

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

PEDAGOGICKÁ FAKULTA

KATEDRA BIOLOGIE A ENVIRONMENTÁLNÍCH

STUDIÍ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Znalost rostlin u studentů gymnázií v Ústeckém kraji

The knowledge of plants of grammar-school students in Ústí region

Bc. Bohuslav Horák

Vedoucí diplomové práce: PhDr. Petr Novotný, Ph.D.

Studijní program: Učitelství pro střední školy

Studijní obor: Učitelství všeobecně vzdělávacích předmětů pro ZŠ a SŠ - biologie

2015

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma Znalost rostlin u studentů gymnázií v Ústeckém kraji vypracoval pod vedením vedoucího práce PhDr. Petra Novotného, Ph.D. samostatně za použití v práci uvedených pramenů a literatury. Dále prohlašuji, že tato práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

V Praze

.....

podpis

V prvé řadě děkuji svému vedoucímu práce PhDr. Petru Novotnému, Ph.D., za odborné vedení, důležité připomínky a poskytnuté materiály. Dále bych chtěl poděkovat Mgr. Simoně Orosové za pomoc s tvorbou pracovních listů a v neposlední řadě bych chtěl poděkovat své rodině za všestrannou podporu během zpracování této práce.

## **Abstrakt**

V teoretické části práce jsem zmapoval současný rámcový vzdělávací program v České republice a zároveň jsem zdokumentoval současné metody výuky rostlin na školách. Dále jsou v práci popsány základní charakteristiky rostlin, metody uchovávání rostlin a výzkumné metody, jež byly při tvorbě práce použity.

Výzkumná část práce se zabývá znalostmi rostlin u žáků gymnázií v Ústeckém kraji a zároveň jsem se v ní snažil předložit možnosti, jak tzv. „poznávačky“ rostlin učinit zajímavější a lépe pochopitelné. V práci jsou použity informace z interview od učitelů a z dotazníkového šetření od žáků gymnázií v Ústeckém kraji. Na základě výsledků z těchto výzkumných metod jsem stanovil odpovídající počty druhů rostlin pro výuku poznávání. Jelikož publikací k tomuto tématu je jen velmi málo, využil jsem znalostí a zkušeností pedagogů biologie na gymnáziích a podle jejich doporučení se řídil při sestavování pracovních listů.

## **Klíčová slova**

RVP, žáci, výzkumné metody, výuka, rostliny

## **Abstract**

In the theoretical part I summarized nowadays Framework educational program at schools in the Czech republic and nowadays educational methods to teaching plants. Also, the thesis describes basic characteristics of plants, methods of plant preservation and research methods that have been used during writing the thesis.

The research part indicates the results of the research conducted at grammar-schools in Ústí region and indicates the level of the pupils' knowledge of plants. Furthermore, I have tried to suggest how to make the plant identification tests more intriguing and comprehensible. The thesis uses information obtained from interviews with teachers and survey research carried out among the pupils of Ústí region grammar-schools. Based on the research results I have laid out an optimal number of plant species for teaching the plant identification. Unfortunately, there is a limited number of publications, so I exploited the knowledge and experience of Biology teachers at grammar-schools, and I followed their advice when creating worksheets.

## **Keywords**

RVP, students, research methods, teaching, plants

## **Obsah**

<b>1. Úvod</b>	1
<b>2. Cíle diplomové práce</b>	3
<b><u>Teoretická část</u></b>	
<b>3. Rámcový vzdělávací program pro gymnázia</b>	4
3.1 Systém kurikulárních dokumentů	4
3.2 Principy Rámcového vzdělávacího programu pro gymnázia	6
3.3 Vzdělávací oblast – Člověk a příroda	6
3.4 Tematický plán učiva	9
<b>4. Rostliny ve výuce</b>	10
4.1 Charakteristika nedřevnatících bylin	10
4.2 Charakteristika jehličnatých dřevin	13
4.3 Charakteristika listnatých dřevin	14
4.4 Habity dřevin	15
4.5 Rostliny v přírodě	16
4.6 Třídění rostlin	17
4.6.1 Binomická soustava	18
4.7 Současné metody ve výuce poznávání rostlin	20
4.7.1 Digitální plakáty	21
4.7.2 Botanická fotografie	22
4.7.3 Knižní pomůcky	26
4.7.4 Program „Rostliny kolem nás“	27
<b>5. Metody uchovávání rostlin</b>	29
5.1 Sušení rostlin	29
5.2 Lisování rostlin	30
<b>6. Výzkumné metody</b>	31
6.1 Interview	31
6.1.1 Vyhodnocení odpovědí z interview	32
6.2 Dotazník	33
6.2.1 Struktura dotazníku	33
6.2.2 Délka dotazníku	34
6.2.3 Otázky v dotazníku	35
6.3 Experiment	38
6.3.1 Experimentální model	39
6.3.2 Experimentální subjekty	40
6.3.3 Experimentální plán	41
6.3.4 Hawthornský efekt	42

## **Výzkumná část**

<b>7. Výzkum A - učitelé</b>	43
7.1 Cíle výzkumu A	43
7.2 Metody výzkumu A	43
7.2.1 Oslovená gymnázia	44
7.2.2 Popisná char. vybraného souboru učitelů	46
7.3 Výsledky výzkumu A	49
7.4 Diskuze k výzkumu A	55
7.5 Počet vyučovaných bylin a dřevin podle učitelů	55
7.6 Problémy ve výuce poznávání rostlin	56
<b>8. Výzkum B - žáci</b>	59
8.1 Cíle výzkumu B	59
8.2 Metody výzkumu B	59
8.3 Výsledky výzkumu B	59
8.4 Diskuze k výzkumu B	63
<b>9. Výzkum C - <i>Experiment s využitím pracovních listů</i></b>	64
9.1 Cíle výzkumu C	64
9.2 Metody výzkumu C	64
9.2.1 Třída GX	65
9.2.2 Třída GY	66
9.2.3 Samotný pracovní list	67
9.2.4 Seznam dřevin pro určování	68
9.3 Výsledky výzkumu C	71
9.4 Diskuze k výzkumu C	73
<b>10. Diskuze</b>	74
<b>11. Závěr</b>	77
<b>12. Seznam použitých informačních zdrojů</b>	79
<b>13. Přehled obrázků, tabulek a grafů</b>	82
<b>14. Přílohy</b>	
I. Přehled otázek do řízeného rozhovoru s učiteli	
II. Dotazníky pro žáky gymnázií	
III. Ukázka tematického plánu pro třetí ročník gymnázia	
IV. Seznam rostlin k poznávačce pro studenty gymnázií	

## 1. Úvod

Cílem této diplomové práce je shrnout současný stav vzdělávání v oblasti botaniky. Dále jsem v práci zdokumentoval současné metody výuky poznávání rostlin. Diplomovou práci na téma „Znalost rostlin u studentů na gymnáziích v Ústeckém kraji“ jsem si vybral hlavně proto, že sám jsem učitelem na gymnáziu v Ústeckém kraji a vyučuji předmět biologie.

Diplomová práce se skládá z několika částí.

První část mé diplomové práce je část teoretická. Zde jsem se zaměřil hlavně na obsah Rámcového vzdělávacího programu pro gymnaziální vzdělávání ve čtyřletém programu s důrazem na problematiku přírodovědného vzdělávání. Déle jsem zmapoval charakteristiky recentních rostlin, které sloužily jako téma do interview s učiteli. Prozkoumal jsem současné i dřívější metody uchovávání rostlin, které byly používány a jaké jsou jejich přínosy.

Poté jsem se zaměřil na výzkumné metody, které jsem využil při získávání dat ohledně znalostí rostlin od žáků a jejich učitelů. Zpracoval jsem metody tak, jak by měly být správně výzkumné metody (interview, dotazníkové šetření a experimentální metoda) používány a snažil jsem se vystihnout jejich rizika při aplikaci.

Výzkumnou část jsem rozdělil na tři. Výzkum A je věnován učitelům a interview s nimi. Snažil jsem se od učitelů získat informace a postoje k tématu poznávání rostlin a zároveň jsem se chtěl dozvědět, jaké problémy toto téma žákům přináší. Ve výzkumu A jsem zmapoval současné možnosti, které jsou pedagogům nabízeny pro snazší výuku poznávání rostlin, a zkoumal, zda tyto možnosti využívají. Výzkum B jsem provedl se žáky pomocí dotazníkového šetření. Snažil jsem se obsáhnout velký počet žáků, aby byly výsledky co nejpřesnější. Zaměřil jsem se na atraktivnost výuky rostlin z jejich pohledu a jaké možnosti výuky rostlin by dávali přednost. Výzkum C je experiment provedený na škole **Gymnázium a Střední odborná škola dr. Václava Šmejkal, Ústí nad Labem, příspěvková organizace**. V tomto experimentu jsem použil pracovní listy, které jsem vytvořil na základě dat získaných od učitelů i žáků.



Ve své práci jsem se opíral o své zkušenosti a zkušenosti svých kolegů s dlouholetou praxí. Publikací k tomuto tématu je bohužel velmi málo, a to i zahraničních, proto jsem se rozhodl oslovit učitele v Ústeckém kraji. Znalosti z praxe jsou dle mého názoru nejpřínosnější a mnohem lépe vystihují současný problém vzdělávání žáků v oblasti poznávání rostlin.

## 2. Cíle diplomové práce:

Hlavním cílem mé diplomové práce je zmapovat současný přístup k výuce znalostí rostlin na gymnáziích v Ústeckém kraji. Pro dosažení tohoto cíle jsem vymezil dílčí cíle:

- ❖ Popis současného stavu vzdělávání ve výuce znalostí rostlin na gymnáziích v Ústeckém kraji pomocí interview s učiteli a dotazníkového šetření žáků
- ❖ Tvorba vlastních pracovních listů pro výuku poznávání listnatých dřevin
- ❖ Experimentální srovnání výsledků výuky využitím mnou zpracovaných pracovních listů a bez nich
- ❖ Kvantifikovat vhodné počty zástupců poznávaných rostlin na základě výzkumů

## Teoretická část

### 3. Rámcový vzdělávací program pro gymnázia

#### 3.1 Systém kurikulárních dokumentů

Na základních školách je v současné době „nauka o přírodě“ vyučována od šestého ročníku, jedním z předmětů je přírodopis. Podle vzdělávacího programu patří mezi povinné předměty s danou časovou dotací v každém ročníku. Nejčastěji se jedná o dvě vyučovací hodiny týdně v každém ročníku. Na středních školách, potažmo gymnáziích, navazuje na výuku přírodopisu biologie a někde zvlášť vyčleněná geologie.

V souladu s novými kurikulárními principy definovanými v Národním programu vzdělávání v ČR, tzv. Bílé knize a uvedenými v zákoně č. 561/2004 Sb., školský zákon, se zavedl nový systém vzdělávání žáků od 3 do 19 let. Národní program vzdělávání (NPV) a rámcové vzdělávací programy (RVP) jsou státní úrovní kurikulárních dokumentů. Národní program vzdělávání definuje požadavky pro vzdělávání, které jsou platné pro celkové vzdělávání, zatímco rámcový vzdělávací program vymezuje rámce pro jeho jednotlivé části vzdělávání, tzn. pro předškolní, základní a střední vzdělávání. Školní vzdělávací programy (ŠVP) jsou školní úrovní, podle kterých se uskutečňuje vzdělávání na školách. Každá škola si tvoří svůj školní vzdělávací program na základě rámců stanovených v rámcovém vzdělávacím programu. Rámcové i školní vzdělávací programy jsou ze zákona veřejné dokumenty přístupné pedagogickým pracovníkům a veřejnosti.

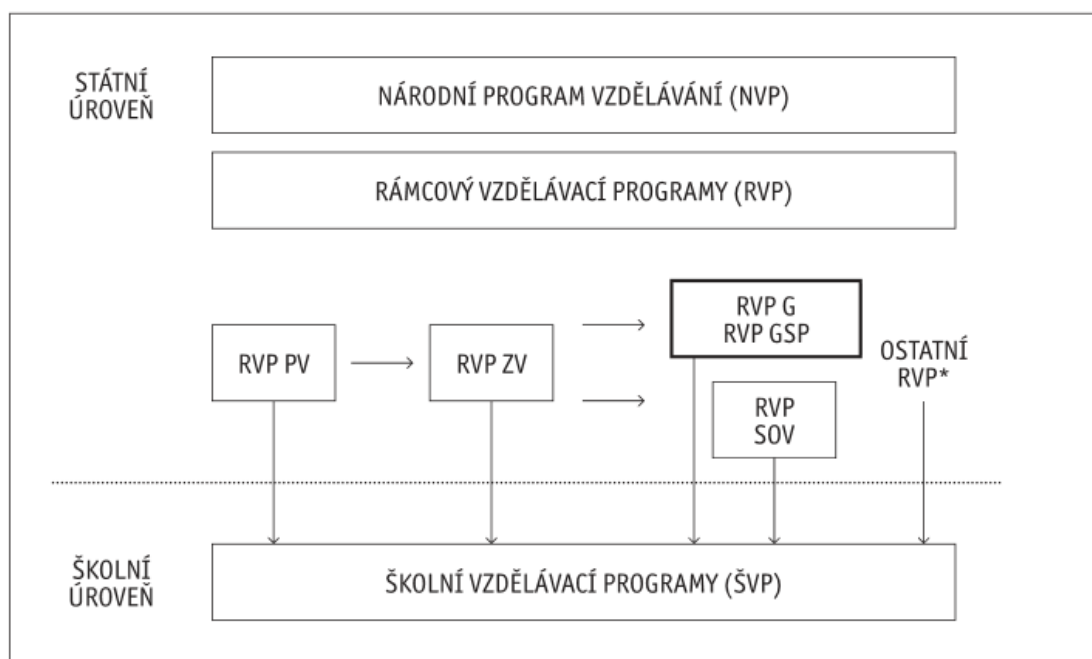
Školním vzdělávacím programem se musí řídit od 1. září 2009 všechna víceletá a čtyřletá gymnázia a to podle Rámcového vzdělávacího plánu pro gymnázia (RVP G) nebo Rámcového vzdělávacího programu pro gymnázia se sportovní přípravou (RVP GSP).

(převzato z Rámcový vzdělávací program pro gymnázia, 2007)

## Rámcové vzdělávací programy

- vychází z koncepce celoživotního vzdělávání
- upřednostňují pedagogickou autonomii a definují pedagogickou zodpovědnost za výsledky vzdělávání
- jsou novou strategií vzdělávání a zdůrazňují klíčové kompetence, které umocňují získané dovednosti a vědomosti v praktickém životě
- stanovují úroveň, kterou mají mít absolventi jednotlivých etap vzdělávání

(citace dle Rámcový vzdělávací program pro gymnázia, 2007)



Graf 1 – Systém kurikulárních dokumentů; RVP PV – Rámcový vzdělávací program pro předškolní vzdělávání; RVP ZV – Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání; RVP G – Rámcový vzdělávací program pro gymnázia; RVP GSP – Rámcový vzdělávací program pro gymnázia se sportovní přípravou; RVP SOV – Rámcový vzdělávací program (programy) pro střední odborné vzdělávání. \* Ostatní RVP – rámcové vzdělávací programy, které kromě výše uvedených vymezuje školský zákon (Rámcový vzdělávací program pro gymnázia, 2007).

### 3.2 Principy Rámcového vzdělávacího programu pro gymnázia

- stanovuje úroveň pro všechny absolventy gymnázií, které musí být definovány ve školním vzdělávacím programu
- vymezuje učivo a očekávané výstupy ve vzdělávání na gymnáziích
- navrhuje úpravu vzdělávacích programů pro žáky se speciálními vzdělávacími potřebami či pro nadané žáky
- v souladu s ním musí být vytvořen školní vzdělávací program pro čtyřleté a víceleté studium na gymnáziu
- definuje klíčové kompetence, jež by měl absolvent gymnázia dosáhnout
- zařazuje do výuky průřezová témata jako součást vzdělávacích předmětů
- doporučuje různé volby metod a postupů při vzdělávání žáků s individuálními potřebami

Rámcový vzdělávací program pro gymnázia stejně jako jiné rámcové vzdělávací programy jsou otevřené dokumenty, které budou upravovány na základě potřeb společnosti, zkušeností učitelů se školními vzdělávacími programy a podle měnících se potřeb a zájmu žáků (převzato z Rámcový vzdělávací program pro gymnázia, 2007).

### 3.3 Vzdělávací oblast – Člověk a příroda

#### **Charakteristika vzdělávací oblasti**

(převzato z Rámcový vzdělávací program pro gymnázia, 2007)

Každá oblast přírodovědného vzdělávání má za prioritu odkrývat pomoci vědeckých metod a výzkumu přírodní zákonitosti. Toto zkoumání je přínosné, neboť naplňuje samotnou podstatu člověka jako tvora žijícího v těchto zákonitostech a uspokojení jeho zvědavosti a chtění porozumět tomu, co se odehrává pod povrchem

smyslově pozorovatelných jevů. Zároveň člověku umožňuje pochopit, ovládnout či využít tyto znalosti k dalšímu vzdělání či výzkumu.

Aby přírodovědné vzdělání bylo přínosné a praktické, je nutné rozvíjet u žáků schopnost hledat souvislosti mezi přírodními aspekty či procesy a ne je pouze popisovat či klasifikovat. Toto hledání souvislostí má být rozsáhlejší, než tomu je na základních školách. Tento přístup v žácích vyvolává pocity naplnění a intelektuálního vyžití, které jsou důležité pro rozvíjení například v budoucím zaměstnání či vzdělávání.

Přírodní systémy jsou propojené, proto musíme přistupovat ke zkoumání přírody uceleně, tj. interdisciplinárními a multidisciplinárními přístupy, a obsáhnout i jiné přírodovědné obory.

Žáci by měli mít možnosti ověřit si své empirické a teoretické metody a aplikovat je ve výuce. K tomu by měla sloužit laboratorní cvičení, ve kterých žáci řeší problémy a snaží se najít řešení, hledají souvislosti a ověřují své hypotézy.

Důležitým aspektem je vytvoření vhodného prostředí pro diskuze o stanovených problémech či ověřovat správnost předložených přírodovědných informací.

Není vhodné žákům předkládat zkreslená či neúplná data, která by mohla vést ke zneužití a k ohrožení zdraví člověka či narušení přírodního prostředí. Je důležité poukázat na taková zneužití a zmínit negativní důsledky použití zkreslených dat.

Žákům pomáhá v utužování znalostí a lepšího pochopení i názornost, je tedy dobré zařazovat do vzdělávání různé exkurze a bezpochyby moderní technologie.

Vzdělávací oblast Člověk a příroda je členěna na vzdělávací obory Fyzika, Biologie, Geologie, Chemie a Geografie.

V Rámcovém vzdělávacím programu jsou stanoveny očekávané výstupy předmětu biologie a jeho jednotlivých vzdělávacích obsahů. Tyto součásti musí být obsaženy ve Školním vzdělávacím programu. Škola sama tvoří školní vzdělávací plán a tím pádem si sama určuje, v jakém ročníku se bude vyučovat biologie rostlin.

Dle Školních vzdělávacích programů gymnázií v Ústeckém kraji je biologie rostlin zařazena v prvním ročníku studia a ve většině případů jsou semenné rostliny probírány v období května a června.

### **Očekávané výstupy vzdělávacího obsahu „Biologie rostlin“**

#### **žák**

- popíše stavbu těl rostlin, stavbu a funkci rostlinných orgánů
- objasní princip životních cyklů a způsoby rozmnožování rostlin
- porovná společné a rozdílné vlastnosti stélkatých a cévnatých rostlin
- **pozná a pojmenuje (s možným využitím různých informačních zdrojů) významné rostlinné druhy** a uvede jejich ekologické nároky
- zhodnotí rostliny jako primární producenty biomasy a možnosti využití rostlin v různých odvětvích lidské činnosti
- posoudí vliv životních podmínek na stavbu a funkci rostlinného těla
- zhodnotí problematiku ohrožených rostlinných druhů a možnosti jejich ochrany

(citace dle Rámcový vzdělávací program pro gymnázia, 2007, s. 32)

### 3.4 Tematický plán učiva

Tematický plán je konečnou představou výuky ve školním roce. V tematickém plánu si učitel stanovuje tematické celky a počty hodin, které korespondují se Školním vzdělávacím plánem dané školy. V některých případech mohou být v tematickém plánu formulovány hlavní výukové cíle. Běžnějším postupem je tyto hlavní výukové cíle zanést do Školního vzdělávacího plánu, ale například u speciálního vzdělávání jsou právě v tematických plánech velmi často. Cíl musíme vždy formulovat jako činnost žáka a nikdy jako popis činnosti pedagoga.

Do tematického plánu je vhodné zařadit exkurze. Lépe už před jejím uskutečněním, nikoli plán dodatečně upravovat, což se velmi často stává. Používání zvláštních pomůcek, například dataprojektoru s počítačem, živého tvora apod., by mělo být také v plánu zavedeno, aby učitel předešel různým problémům.



## 4. Rostliny ve výuce

Rámcový vzdělávací program stanovuje výstup u žáků, který říká, že žáci mají být schopni poznat a pojmenovat významné druhy rostlin, ovšem zůstává tu velká propast jak toho docílit. Pokud bychom si cíle vyložili doslovně, mohlo by stačit, aby byl žák schopen určit rostlinu podle nějakého určovacího klíče či vyhledáním na internetu. Není tedy přesně stanoveno, jakým způsobem by měl tohoto cíle dosáhnout a jak by mělo být kontrolováno či zjišťováno zda byl cíl dodržen. Laická veřejnost předpokládá, že žák bude schopen pouze na základě vizualizace předložené rostliny schopen určit její název, to ale RVP nijak nedefinuje. Učitelé bohužel často zabřednou do tohoto laického stereotypu a vykládají si tento cíl RVP za správný. Další rovinou problému ale zůstává, kdo učitelům stanoví jaký počet a které druhy by měli být těmi významnými. Proto jsem se pokusil toto téma podrobněji zdokumentovat a na závěr určit kolik rostlin a které by měly být v ŠVP zahrnuty.

### 4.1 Charakteristika nedřevnatících bylin

Byliny můžeme definovat jako rostliny, u kterých nenastává druhotné tloustnutí. Tedy ve stoncích chybí dřevo. Byliny můžeme rozdělit podle délky životního cyklu na jednoletky, dvouletky a vytrvalé rostliny. Jednoleté byliny (např. hrách setý *Pisum sativum*) vytvářejí během jednoho roku vegetativní orgány (kořen, stonek, listy) a také generativní orgány (květ, plod, semeno). Dvouleté byliny vytvářejí prvním rokem pouze vegetativní orgány a druhým rokem generativní orgány (plicník lékařský *Pulmonaria officinalis*). Co se týká vytrvalých bylin, jsou schopny přečkávat klidovou fázi v podzemí a na jaře opět vyraší (pampeliška lékařská *Taraxacum officinale*). Tyto nedřevnatící rostliny osídlují nejrůznější biotopy. Nalezneme je od rovníkových oblastí až po polární, dokonce i v pouštních oblastech.

Výhodou bylin je to, že mohou růst i na místech, kde keře ani stromy růst nemohou (Marinelli, 2006).



Obrázek 1: Leknín bílý v rozkvětu, foceno v Ogród botaniczny Wroclaw (Foto: Bohuslav Horák)

Málo úrodné půdy, písčité půdy, časté spásání či nadměrná vlhkost jsou extrémními podmínkami pro růst rostlin a byliny jsou schopny se těmito podmínkám přizpůsobit. Byliny přečkávají nepříznivé období v podobě semen nebo pod zemí a v případě, že se podmínky zlepší, nastává čas jejich růstu. Bylinám se daří růst i mezi dřevinami a dokonce v případech, kdy rostou dřeviny velmi hustě, můžeme nalézt epifytní, liánovité a parazitické byliny, které na nich rostou (Marinelli, 2006).



Obrázek 2: Vyobrazení máku vlčího (převzato z <http://pharm1.pharmazie.uni-greifswald.de/allgemei/koebler/koe-101.jpg>)

Byliny bývají hlavním společenstvem mezi ostatními rostlinami, ať už je nalezneme na loukách, v tundře či v lesích. Jsou součástí přízemního patra, které označujeme jako bylinné patro. V listnatých lesích nalezneme nejpočetněji zastoupené dvouleté a vytrvalé byliny. Takové rostliny kvetou jako první, aby měly dostatek světla, dříve než korunám stromů narostou listy. Také bývají prvními rostlinami s velmi rychlým životním cyklem, které vykvetou ve vyšších nadmořských výškách, než napadne sníh, který by je zahubil. Některé z bylin jsou schopny velmi rychle zarůst prostředí vystavené nedávným požárům, sesuvům půdy nebo záplavám.

Podle podmínek, ve kterých byliny rostou, přizpůsobily své životní cykly. Ty, které nalezneme například v tropických oblastech, kde jsou podmínky pro růst téměř neměnné, jsou stálezelené. Naopak v oblastech, kde dochází ke střídání vnějších podmínek, hlavně podnebí, se byliny přizpůsobily tak, že nepříznivé období přečkávají v podzemí v oddencích, cibulích, kořenech či hlízách. Během vhodných podmínek opět vyraší. U jednoletých bylin bývá životní cyklus velmi rychlý. Jsou jedny z prvních rostlin, které osidlují volné niky. Na těchto místech mohou růst bez konkurence. Tvoří velké množství semen, aby zabezpečily přežití potomků v dalších generacích (Rosypal, 2003).

#### 4.2 Charakteristika jehličnatých dřevin

Jehličnany patří mezi nejstarobylější dřeviny na planetě Zemi. Jejich výskyt předpokládáme již od období triasu. Některé z těchto dřevin patří mezi nejvyšší a nejstarší rostliny na planetě. Jehličnany tvoří přibližně třicet procent ze všech rostlin na světě. Osídlily biotopy s nejrůznějším podnebím. Dá se říci, že jsou adaptovány na všechna prostředí, ovšem nejhorším možným faktorem pro jejich růst je kyselý déšť.

Z přibližného množství druhů 550 jsou všechny jehličnany stálezelené a neopadavé až na některé výjimky (př. modřín opadavý - *Larix decidua*). Typickým znakem je hlavní výhon, který postupně dřevnatí a mění se v kmen. Větve bývají uspořádány patrovitě v přeslenech. Listy jsou nejčastěji jehlicovité či šupinovité s tuhou kožovitou epidermis a souběžnou žilnatinou. Jejich květy jsou atypické oproti květům krytosemenných rostlin. Vajíčka jehličnanů jsou umístěna na plodolistech volně a nejsou kryta semeníkem, odtud název nahosemenné rostliny. Pojem nahosemenné rostliny může být pro některé žáky matoucí. Oplozená vajíčka se poté vyvíjejí v semena v samičí šištici. Tyto zdřevnatělé samičí šištice mohou na rostlině zůstat i několik let (Jelínek, 2007).





Obrázek 3: Fotografie brachyblasty a jehlice modřínu opadavého (Foto: Bohuslav Horák)

#### 4.3 Charakteristika listnatých dřevin

Listnaté stromy se na první pohled od jehličnatých liší svým uspořádáním větví a tvarem listů. Podobně jako jehličnaté stromy patří i ty listnaté mezi impozantní organismy na Zemi. Nalezneme mezi nimi převážně opadavé druhy, i když stálezelené druhy se ve skupině také vyskytují (například rod planika - *Arbutus*). Většinu těchto dřevin řadíme mezi krytosemenné dvouděložné a s výjimkami i mezi jednoděložné rostliny (rod juka - *Yucca*). U listnatých dřevin nalezneme větrosnubnost i hmyzosnubnost. Co se týká větrosnubných dřevin, je jejich proces přenosu pylu srovnatelný s jehličnany a tvoří velké množství pylu. Oproti tomu hmyzosnubné dřeviny tvoří menší množství pylu a jejich květy jsou mnohem nápadnější, vonící a bohaté na nektar.

Postavení listů u krytosemenných rostlin sloužilo v minulosti botanikům jako jeden z ukazatelů vývojového stupně. Dnes už víme, že postavení listů na stonku či

větvi není známkou archaičtějšího původu. I přesto, že postavení listů neurčuje vývojový stupeň je důležitým znakem pro poznávání druhu rostlin (Banfi, 2001).

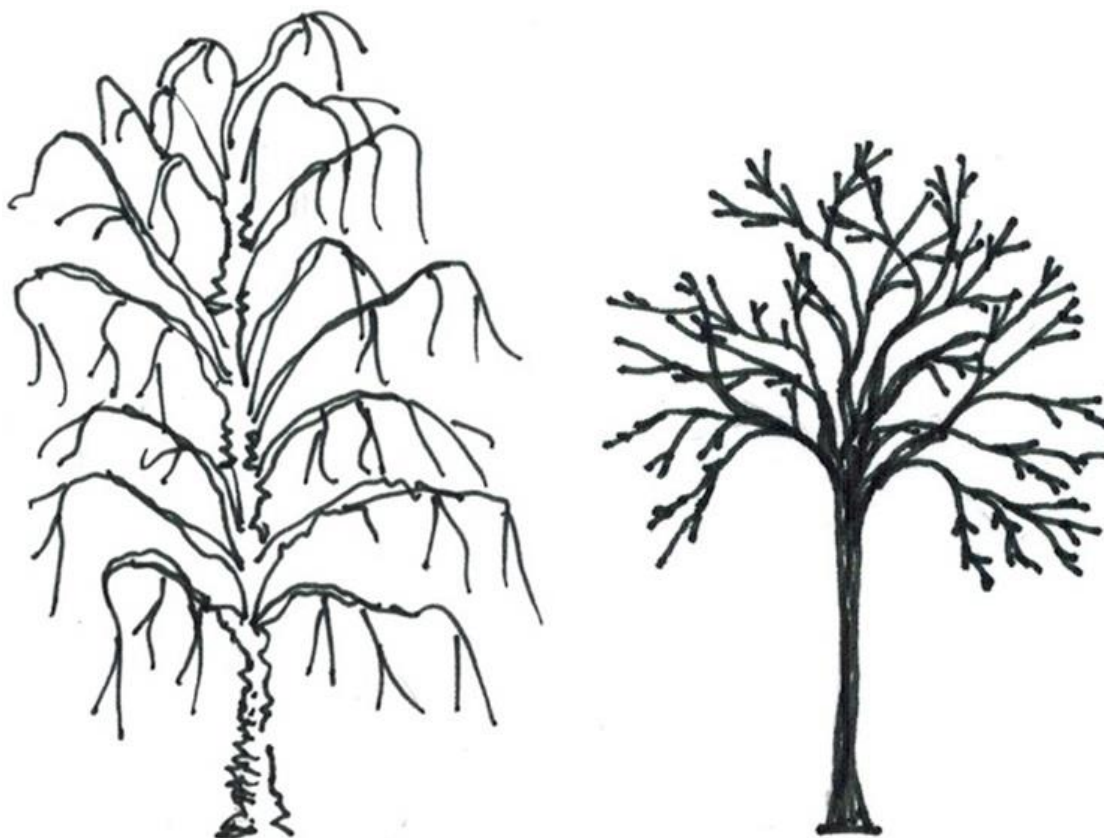


Obrázek 4: Květy jabloně domácí (*Malus x domestica*), šlechtěný druh (Foto: Bohuslav Horák)

#### 4.4 Habity dřevin

Na rozdíl od bylin, kde nazýváme nadzemní část rostliny prýt, u dřevin rozlišujeme kmen, větve a větvíčky. Tyto části nazýváme hlavní osou. Dřeviny se liší od většiny bylin svou schopností dřevnatět, vytvářet kmen a také svou výškou. Kmen stromu po celý jeho život narůstá na objemu a průměru. Na stavbě kmene lze u stromů rostoucích v mírném pásu pozorovat letokruhy, které jsou určující pro stáří stromu. Habitem se v botanice označuje typický vzhled rostlinného druhu, tedy typická vnější

podoba. Habitus zahrnuje převážně fenotypové vlastnosti, které lze pozorovat prostým pohledem, například rozložení koruny (Rushforth, 2006).



Obrázek 5: Nákres habitu břízy bílé a třešně ptačí (nákres: Bohuslav Horák)

#### 4.5 Rostliny v přírodě

Pozorování rostlin v přirozeném prostředí poskytuje nejdokonalejší přehled vnější stavby těla a i jejích životních projevů a je tudíž vhodným prostředkem výuky žáků v poznávání rostlin. Na rostlině můžeme pozorovat její růst, vývoj jednotlivých orgánů a reakci na vnější faktory prostředí. Rostlina též může během vyučování posloužit jako biotický činitel ke vztahu k jiným rostlinám i živočichům. V přirozeném prostředí můžeme pozorovat konkurenční vztahy, např. o stanoviště či světlo.

V životním prostředí žáci pochopí základní ekologické činitele. Pozorování rostlin a jejich vztah s živočichy navzájem umožňuje sledovat i fytocenologické prvky. Je vhodné, aby žáci pozorovali jevy, ke kterým mají dosavadní znalosti a vědomosti. Hlubší studium biocenóz na ZŠ i na SŠ je problematické, žákům chybí rozsáhlé znalosti rostlin a živočichů. Je tudíž vhodné tyto postupy aplikovat ve volnočasových aktivitách žáků, například v přírodovědných kroužcích nebo v odborných seminářích.

Práce s rostlinou v přirozeném prostředí je náročná na čas. Pokud škola nedisponuje vlastní zahradou, je velmi náročné pozorovat například životní cyklus rostliny ve volné přírodě. Navíc životní cyklus většiny rostlin není krátký a překračuje možnosti vyučovací hodiny. Rostliny je vhodné studovat v umělém životním prostředí, například školním skleníku či doma (Altman, 1966).

#### 4.6 Třídění rostlin

Lidé se snažili odedávna klasifikovat rostliny, aby pochopili fungování přírody. Identifikací rostlin jsme schopni rozlišit miliony druhů rostlin. Znalost rostlin byla v minulosti důležitá z hlediska ochrany života. Znalost rostlin, které jsou nebezpečné a ohrožující život a naopak rostlin, které označujeme „léčivé“, byla opravdovou praktickou nutností. Tato znalost se předávala v době, kdy lidé ještě neznali písmo, pouze ústně a nejčastěji ji ovládali šamani či vůdci skupiny. Možnost předat a zaznamenat písmem vlastnosti rostlin se stala předpokladem k třídění rostlin.

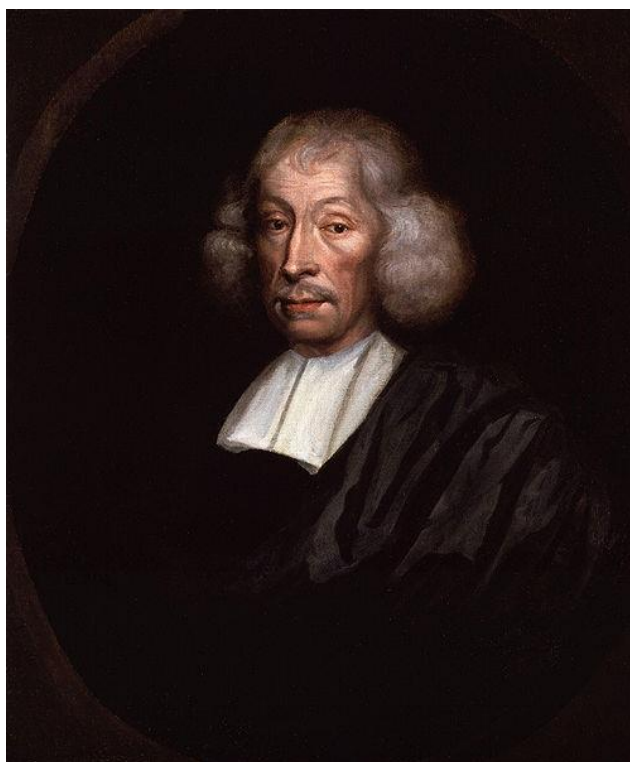
Theofrastovi z Efesu (cca 372 – 287 př. n. l.) je připisován první záznam o systému rostlin. Theofrast byl žákem Aristotela a Platona. Zaznamenával rostliny, které mu poskytoval Alexandr Veliký ze svých výprav. Theofrastovy knihy *Fytikón aitiai* (O jevech týkajících se rostlin o šesti knihách) a *Peri fytikón historids* (Rostlinopis o devíti knihách) zaznamenávají byliny, polokeře, keře a stromy z různých částí světa. V těchto knihách je přes pět set různých druhů rostlin. Podařilo se mu rozpoznat kvetoucí a nekvetoucí rostliny a tyto rozdíly popsat (Russell, 2007).



#### 4.6.1 Binomická soustava

Počátky moderní soustavy třídění rostlin spadají do období renesance (1300 – 1600). Podnětem k moderní klasifikaci rostlin byly zaoceánské plavby, které poskytly sběr rostlin z míst, které nebyly dostupné. V tomto období došlo díky knihtisku k výrobě prvních tištěných knih a tedy možnosti poskytnout stejné informace velkému množství badatelů a zájemců o přírodu. V 17. století docházelo k velkému zájmu společnosti o rostliny. Problémem byl počet poznanych rostlin, které bylo těžké poznávat bez propracovaného systému třídění.

Britský přírodovědec John Ray vytvořil návrh pojmenovávání rostlin a živočichů. Bohužel používal pro třídění velmi složitá slovní spojení, která nebyla vhodná.



Obrázek 6: Malba John Ray – britský přírodovědec (převzato z [http://www.harunyahya.com/image/kuran\\_bilime\\_yol\\_gosterir/John\\_Ray.jpg](http://www.harunyahya.com/image/kuran_bilime_yol_gosterir/John_Ray.jpg))

Až v 18. století švédský botanik Carl Linné (1708 – 1778) publikoval svou metodu třídění rostlin. Třídění rostlin prováděl na základě jejich rozmnožování a podle vzhledu rozmnožovacích orgánů, u kvetoucích rostlin tedy podle jejich květů. Sám *Linnaeus* (pozn. latinsky Linné), jak si říkal a podepisoval se, uváděl, že binomický latinský systém je umělý. Přirozené řazení všech organismů nemohl popsat, jelikož neznal zásady, kterými se vývoj organismů řídí. Jednalo se o latinské názvy binomického (dvouslovné) uspořádání. Toto názvosloví se používá dodnes. Je tedy označován za otce hierarchické, tedy moderní klasifikace organismů.

Carl Linné zvolil latinský jazyk, jelikož ho znali všichni vědci a učenci a byli schopni se v něm domluvit, aniž by museli znát mateřské jazyky jiných přírodovědců. Latinský jazyk už neprochází změnami a vývojem, tudíž i dnes je možné používat vytvořené latinské názvy organismů. Binomická nomenklatura je sousloví složené z „*bi*“ označující dvě; „*nomen*“ značící jméno a „*calatus*“ označující nazvaný.

Rostlinná jména se mohou měnit v závislosti na změnu zařazení do jiného druhu, rodu či čeledi a to hlavně díky poznatkům z molekulární biologie. Samozřejmě při těchto změnách dochází k rozkolům v názvosloví, které se objevuje v nově publikované literatuře. Je nutné provádět revize čeledí či rodů. Hlavně pedagogové musí být schopni rychle reagovat na změny v názvech a tyto změny aplikovat do výuky (Russell, 2007).



Obrázek 7: Fotografie lípa malolistá (převzato z [http://www.gardencentrum.sk/cms/e\\_shop/tovar/fotografie\\_tovaru/cropimg/upload\\_pic/resize\\_1028\\_1378892622.jpg](http://www.gardencentrum.sk/cms/e_shop/tovar/fotografie_tovaru/cropimg/upload_pic/resize_1028_1378892622.jpg))

#### 4.7 Současné metody ve výuce poznávání rostlin

V současné době se nejčastěji k poznávání dřevin používají atlasy rostlin, fotografie z webu a z určovacích klíčů. Problémem zůstává, jak žákům poznávání rostlin zjednodušit. Učitelé uvádějí, že dnes mají mnoho možností, jak poznávání rostlin vyučovat, bohužel došlo ke zjednodušení na pouhé obrázkové metody. Malá časová dotace je jen jednou z mnoha překážek v učitelově praxi.

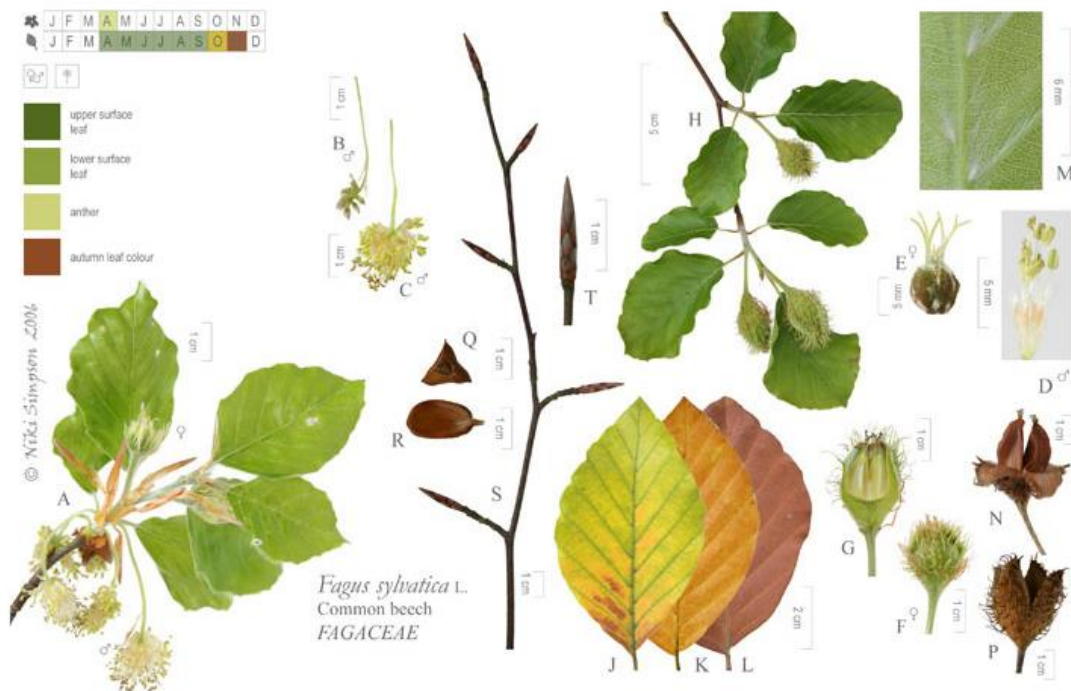
K poznávání dřevin mohou učitelé využít listy a jehlice stromů jakožto nejlepší poznávací znak. Další možností jak žáky zaujmout, je možnost vytvoření herbářů bylin a dřevin, bohužel kvalita herbářů a snaha žáků o zhotovení herbáře klesá. Ovšem tato metoda je pro studenty velmi přínosná.

#### 4.7.1 Digitální plakáty

V současné době jsou na trhu, tedy hlavně zahraničním, dostupné materiály v podobě digitálních plakátů. Takovými zajímavými materiály jsou *Colour and contemporary digital botanical illustration, Photography and Contemporary Botanical Illustration* nebo *Botanical symbols – a new symbol set for new images* (přístupné z <http://www.visualbotany.co.uk/>).

Už Carl Linné si byl vědom toho, že je potřeba nějakým způsobem znázornit rostliny a tím je zaznamenat. Bohužel v jeho době nebylo jinou možností jak rostliny uchovat než herbářováním či malováním. V současné době máme možnost použít digitální fotografie, které umožňují zachovat zjev rostlin neomezeně dlouhou dobu. Botanici se snaží sjednotit několik znaků rostlin na velmi malé místo a vytvořit tak dobrý a přehledný systém už velmi dlouho. Některé materiály jsou více či méně podařené, ovšem jejich nevýhodou pro používání v českém školství je vysoká pořizovací cena.

Některé publikace se více zaměřují na barvu rostlin než třeba na tvar listů či habitu. V materiálech „*Botanical symbols: a new symbol set for new images*“ jsou použity hlavně znaky barevnosti, například jsou rostliny vyobrazeny v období jara a podzimu. Výhodou těchto plakátů je jejich přenos například do chytrého telefonu, a tudíž jsou vždy po ruce. Dokonce nemusí být vyobrazeny všechny znaky, některé lze odebrat či přidat, to je výhoda digitalizace (Simpson, 2010, 2009 a Barnes 2008).



Obrázek 8: Vyobrazení buku lesního na multiplakátu (přístupné z <http://nikisimpson.proimageblogs.com/wp-content/uploads/2015/03/beech-horizontal-for-blog-600x800-with-5pixel-border.jpg>)

#### 4.7.2 Botanická fotografie

Zajímavou možností, jak žákům přiblížit znaky pro určování rostlin, mohou být botanické fotografie. V dnešní době jsou k dispozici elektronické zdroje těchto fotografií. Mezi dobře hodnocené patří například BioLib.cz, Portál české flóry (Dendrologie), Botany.cz nebo Květena České republiky.

Velmi dobrým zdrojem fotografií je internetový portál [www.botanickafotogalerie.cz](http://www.botanickafotogalerie.cz), který je provozován Ústavem botaniky a zoologie Masarykovy univerzity v Brně. Tento portál vznikl v roce 2010 a je volně přístupný. Nalézt se zde dají fotografie rostlin a to především druhy rostlin planě rostoucích či zplanělých, dále i fotografie rostlinných společenstev. Portál nabízí přes 11 tisíc fotografií zobrazujících přes 1800 druhů rostlin. Předností této databáze je určovací klíč, determinační znaky a mikrofotografie a také odkazy na další internetové zdroje. Klíč k určování druhů můžeme použít ve dvou variantách a to buď v základní, nebo


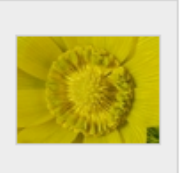
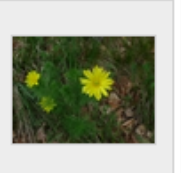
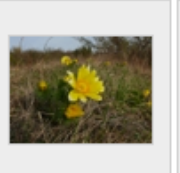
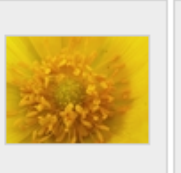
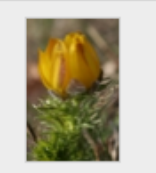
v pokročilé. V základní verzi můžeme podle životní formy, barvy květu a doby kvetení vyhledat fotografie s popisky. V rozšířené verzi nalezneme mnohem více možností vyhledávání. Například můžeme rostlinu vyhledat podle květu, typu plodu či listu. Zajímavé mikrofotografie jsou pořízeny mikroskopem s procházejícím světlem či binokulárním mikroskopem a některé obrázky zachycují celkový tvar rostliny, takové obrázky jsou naskenované (například listy miříkovitých rostlin). Samotná fotografie neobsahuje velké množství informací, ale jsou zde uvedeny odkazy na uvedené weby (např. botany.cz). Další zajímavostí je možnost prohlédnout si přibližné rozšíření jednotlivých druhů rostlin na území České republiky prostřednictvím map (<http://quick.florabase.cz/>) nebo možnost prohlédnout si kresby podzemních orgánů (Clonal Plants; <http://clopla.butbn.cas.cz>).

Podobně jako program „*Rostliny kolem nás*“ nabízí portál (<http://www.botanickafotogalerie.cz/>) možnost poznávačky pro studenty či učitele, s tím rozdílem, že na portálu jsou fotografie zdarma k prohlédnutí, ale program je potřeba si zakoupit. Výhodou „poznávačky“ na portálu botany.cz je zvolení si parametrů, například lze vybrat k poznávání pouze určitou čeleď či biotop nebo vybrat rostliny podle životní formy (stromy či byliny). Také je možné zvolit různou variantu zkoušení – takzvaný „test na nečisto“, ve kterém se nabízí pět možností názvu rostliny a jeden je správný nebo „zkoušení“, při kterém se zobrazují na výběr čeledi nebo druhy (Michalcová, 2013).

<b><i>Adonis vernalis</i> L. (hlaváček jarní)</b>			
Čeleď	<i>Ranunculaceae</i> (pryskyřníkovité) [?]	Další informace	<a href="#">BOTANY.cz</a> , <a href="#">Biolib</a> , <a href="#">Wikipedie</a> , <a href="#">Florus</a> , <a href="#">Google Scholar</a>
Typ plodu	souplodí nažek [?]	Rozšíření druhu	ČR: <a href="#">quick.florabase</a> , SVĚT: <a href="#">linnaeus.nrm.se</a>
Životní forma	hemikryptofyt (Hkf): bylina - obnovovací pupeny u země	Podzemní orgány	<a href="#">CLO-PLA</a>
Doba květu	duben, květen		
Výškový stupeň	nížiny, pahorkatiny		
Vegetace	<i>Lithospermum purpureoaeerulei-Quercetum pubescentis</i> , <i>Astragalo exscapi-Crambetum tatariae</i> [?]		
Biotop	sekundární trávník, les, suchý trávník		
Původnost	původní [?]		
Červený seznam	C2b [?]		
Etymologie	<i>Adonis</i> : hlaváček, ohníček - v řeč. bájích miláček bohyně Afrodité, Venuše, z jeho krve vyrostla květina, někde byl Adonis uctíván jako bůh jara (Šmíd 2002)		
Zajímavost	Rostlina obsahuje jedovaté srdeční glykosidy (kardenolidy)... <a href="#">více</a>		

**Ellenbergovy indikační hodnoty [?]**

světlo	7
teplo	6
kontinentalita	7
vlhkost	3
půdní reakce	7
živiny	2

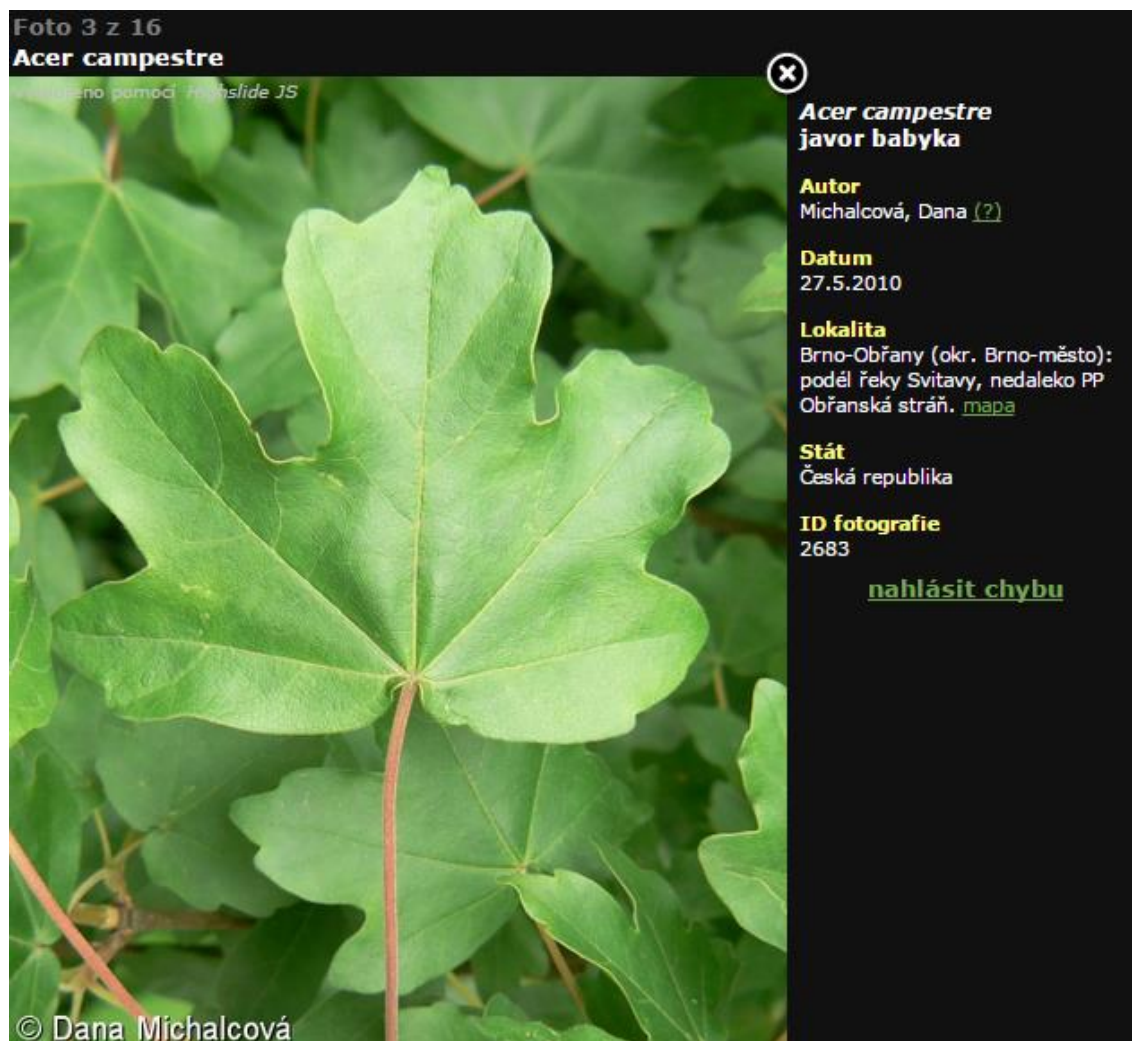
Obrázek 9: PrintScreen Botanická fotogalerie (dostupné z [www.botanickafotogalerie.cz](http://www.botanickafotogalerie.cz))

Portál Botany.cz nabízí možnost zobrazení v kategorii Květena ČR (<http://botany.cz>) seznam českých druhů rostlin, zároveň jsou u většiny z nich uvedeny fotografie a informace o vzhledu, ohrožení a ochraně, data o rozšíření a další zajímavosti.

Web BioLib.cz (Biological Library; [www.biolib.cz](http://www.biolib.cz)) zase nabízí návštěvníkům velké množství fotografií rozříděných do taxonomických jednotek (určené do čeledí, rodů apod.) Nevýhodou webu, stejně jako u portálu Botany.cz je to, že uživatel musí mít alespoň tušení, o který druh rostliny se jedná.



Portál české flóry (<http://flora.upol.cz>) je projektem Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci a nabízí především fotografie a informace o dřevinách (Michalcová, 2013).



Obrázek 10: PrintScreen Botanická fotogalerie (dostupné z [http://www.botanickafotogalerie.cz/fotogalerie.php?lng=cz&latName=Acer%20campestre&czName=javor%20babyka&title=Acer%20campestre%20|%20javor%20babyka&showPhoto\\_variant=photo\\_description&show\\_sp\\_desc=true&spec\\_syntax=species&sortby=lat](http://www.botanickafotogalerie.cz/fotogalerie.php?lng=cz&latName=Acer%20campestre&czName=javor%20babyka&title=Acer%20campestre%20|%20javor%20babyka&showPhoto_variant=photo_description&show_sp_desc=true&spec_syntax=species&sortby=lat))



#### 4.7.3 Knižní pomůcky

Určovací klíče v tištěné podobě a obrazové atlasy jsou samozřejmě stejně kvalitní pomůckou jako internetové portály, dokonce nabízejí určitou volnost v tom, že si je uživatel může vzít do přírody se sebou. Pro začínající uživatele bych doporučil pořízení obrazového atlasu, který obsahuje nejběžnější rostliny rostoucí na našem území. Na českém trhu jsou k dostání atlasy například fotografické (*Divoké květiny: nový kapesní atlas* - Fletcher Neil. V Praze: Slovar, 2012), systematické (*Klíč ke květeně České republiky*. Vyd. 1. Praha: Academia, 2002) či ilustrované (*Kapesní atlas rostlin* - Pilát Albert, Ušák Otto. Vyd. Praha: SPN, 1972). Kvalita takových publikací se velmi liší a začínající uživatel může snadno sáhnout po nevhodné knize. Předností fotografických atlasů je reálné vyobrazení rostlin ale někdy na úkor důležitých poznávacích znaků nebo špatnou kvalitou snímků. Velmi špatně se fotografují například habity stromů, kdy v záběru mohou být i rušivé elementy, které vedou k nepřehlednosti. Naopak atlasy s ilustracemi mohou poskytnout všechny znaky na jedné rostlině bez omezení. Jedním z nejdoporučovanějších atlasů je publikace „*Naše květiny*“ - Deyl Miloš, Hísek Květoslav, 2001. V této knize uživatel nalezne 700 barevných ilustrací rostlin rostoucích v České republice, rostliny jsou řazeny podle čeledí. Mezi dobré knihy patří „*Co tu kvete?*“ - Aichele Dietmar. Co se týká zahraničních publikací, bývají nejzdařilejší německé knihy. Právě publikace „*Co tu kvete?*“ je jednou z nich. Druhy rostlin jsou v ní řazeny podle barvy květů, následně podle biotopu a nakonec podle stavby květu či typu květenství. V posledních letech se objevily i další dobře hodnocené publikace, například *Divoké květiny: nový kapesní atlas* – Fletcher Neil. Tato příručka obsahuje přibližně 440 druhů květin na území Evropy a Velké Británie. Publikace zaujme především tím, že společně s fotografiemi nabízí barevné kresby zdůrazňující důležité poznávací znaky a také jsou v ní vyobrazeny mapy rozšíření. Mezi dobré české publikace lze zařadit i „*Dřeviny České republiky*“ - Úradníček Luboš (2., přeprac. vyd. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce, 2009). Rostliny jsou řazeny v abecedním pořádku a najdeme zde i druhová jména v cizích jazycích a opět popis, ekologii a význam. Botanici, kteří se zajímají převážně o vzácné druhy rostlin, mohou sáhnout po knize *Květena České republiky* (Academia

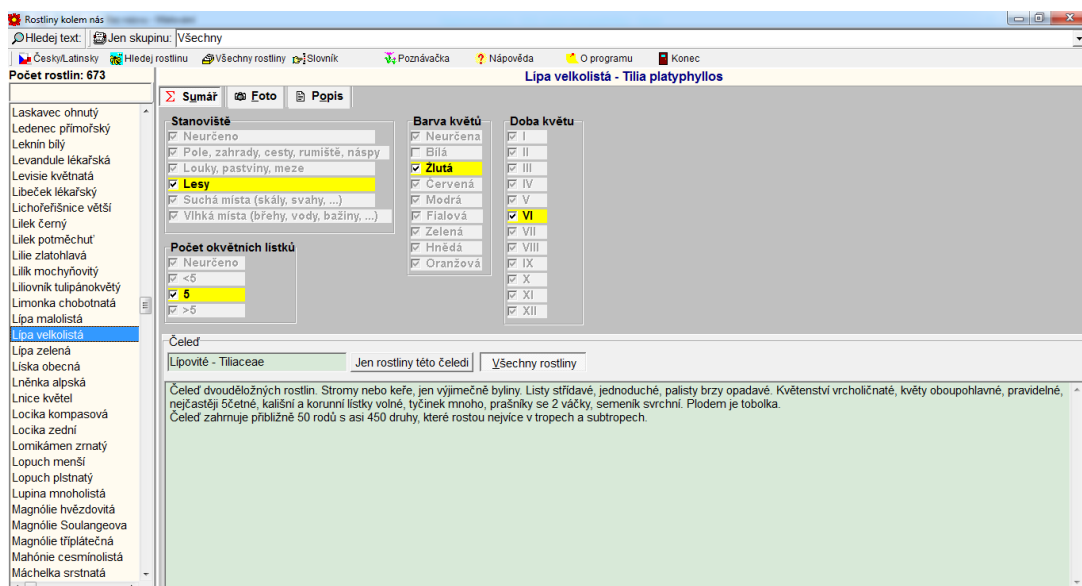
1988–2010). Prozatím je toto dílo osmisvazkové a připravuje se další svazek. Tato publikace patří mezi nejkvalitnější v České republice a je srovnatelná s kvalitními zahraničními publikacemi. Kniha je určovacím klíčem a zároveň podrobně charakterizuje většinu druhů, které jsou vyobrazeny perokresbou. Často jsou v knize vyobrazeny i drobné určovací znaky. Celá prozatímní edice váží přes patnáct kilogramů a je tedy zcela nevhodná do terénu, myslím si však, že by neměla chybět ve školních sbírkách. Zajímavou volbou může být i německý kapesní atlas *Exkursionsflora von Deutschland, Gefäßpflanzen: Atlasband* (Spektrum Akademischer Verlag, 2011), který vyobrazuje perokresbou přibližně 3 000 druhů rostoucích v Německu, tyto rostliny ale můžeme nalézt na českém území. Hlavní výhodou tohoto atlasu je jeho velikost, která umožní jeho použití kdykoliv v terénu. Zajímavostí ve vyobrazení jsou šipky, které směřují na určovací znaky a tak můžeme bez problému rozeznávat druhy mezi sebou (Michalcová, 2013).

#### 4.7.4 Program „Rostliny kolem nás“

Do výuky poznávání rostlin lze zařadit počítačový program „Rostliny kolem nás“, který jsem využil u experimentální skupiny. Tento program nabízí velkou škálu možností a informací, které má učitel přehledně uspořádané. Program umožňuje vyhledat 673 rostlin podle českého i latinského názvu. V programu lze vyhledat rostliny také podle jiných parametrů, například podle barvy květu, doby kvetení nebo podle stanoviště růstu. Po vyhledání rostliny se zobrazí její „Sumář“ se všemi parametry, zároveň můžeme zobrazit fotografie, kterých bývá různé množství a v neposlední řadě také popis, původ či pěstování.

Program nabízí možnost „poznávačky“ rostlin. Zjednodušeně klikneme na příslušné tlačítko a program vygeneruje rostliny k poznávání. U každé fotografie se zobrazují čtyři možné názvy, z nichž jeden je správný. Zároveň program zaznamenává správné a špatné odpovědi, vyhodnocuje je v procentech a stanoví známku. Nevýhodou tohoto poznávání je nemožnost stanovit si pouze určité druhy rostlin a těžko bude požadovat učitel po žácích naučit se poznávat 673 rostlin.

I tak se domnívám, že program je zajímavý a má potenciál a doufám, že vývojáři program budou i nadále vylepšovat.



Obr. 11: PrintScreen programu Rostliny kolem nás (Foto: Bohuslav Horák)

## 5. Metody uchovávání rostlin

### 5.1 Sušení rostlin

Sušení je jedna z nejstarších metod jak dlouhodobě uchovat rostliny. Je to proces, kterým dochází k odstranění vody výparem a to až do doby, kdy buňky obsahují pouze vodu vázanou a tudíž pro organismy nedostupnou. Nebezpečí spočívá v přesušení, které vede k tomu, že rostliny se stávají lámavými a křehkými. Při správném sušení se udrží barva rostliny po dlouhou dobu a dokonce i vůně. Trvanlivost barvy rostlin či jejich částí závisí na druhu rostliny, délce sušení a způsobu sušení.

Zásadním faktorem, který ovlivní kvalitu sušených rostlin, je správná doba sklizně. Sklízíme pouze zdravé rostliny a jejich části, které dorostly do svého maxima. Na rostlinách by neměla být viditelná poškození živočichy či plísněmi. Je vhodné sbírat rostliny za sucha a to v brzkých dopoledních či pozdních odpoledních hodinách. Důležité je si uvědomit, že rostliny nejsou všechny stejné a délka sušení či vhodný sběr je odlišný u různých druhů, ba dokonce i u rostlin stejného druhu na různých stanovištích.

Rostliny by se měly sušit při teplotě 20 °C – 30 °C, nejlépe v přirozeně teplých, tmavých, suchých a větraných prostorech. K tomuto účelu postačí tmavá část obývacího pokoje, půda či suchý sklep. Dobrou alternativou mohou být například pro pedagogy sušárny původně určených k sušení chemického nádobí, kde lze teplotu sušení regulovat. V takovém případě může sušení trvat i pouhý den.

Při sběru rostlin a jejich částí je nutné mít na paměti, že některé druhy vadnou velmi rychle a proto bychom měli mít možnost umístit rostlinu do požadovaného tvaru ihned na místě, popřípadě využít například nějakých metod uchování po dobu dopravy na místo sušení, například využití boraxu či silikagelu (Zahrádkář, 2010).

## 5.2 Lisování rostlin

Asi nejběžnějším typem uchovávání rostlin, se kterým se žáci na školách setkají, je lisování. Tato metoda je z části odlišná od sušení tím, že se snažíme docílit plochého tvaru rostliny. Touto metodou jsou vytvářeny herbářové položky či rostliny aranžovací tzv. pod sklo. Dužnaté rostliny a jejich části se lisují obtížněji, stejně jako plnokvěté rostliny, kterým při lisování nevynikne květ.

Vhodné je květy některých rostlin namočit do speciálních roztoků, které zabrání vyblednutí. Po máčení musíme nechat rostliny oschnout a vkládáme je mezi dva savé papíry, které zatížíme. Příklady roztoků vhodných k barvení jsou uvedeny v tabulce (Zahrádkář, 2010).

Tabulka 1: Tabulka znázorňující vhodné roztoky a jejich poměry k barvení rostlin (citace dle Zahrádkář, 2010)

Barva květu	Doba máčení v roztoku	Složení roztoku	Teplota pro máčení
modrá	5-15 hod.	100 hm. dílů terciárního butanolu, 1 hm. dílu močoviny a 2 hm. dílů citrátu trisodného	20 °C - 25 °C
fialová	5-15 hod.	100 hm. dílů terciárního butanolu, 1 hm. dílu močoviny a 2 hm. dílů citrátu trisodného	20 °C - 25 °C
červená	5-15 hod.	100 hm. dílů terciárního butanolu a 1 hm. dílu kyseliny citronové	20 °C - 25 °C
růžová	5-15 hod.	100 hm. dílů terciárního butanolu a 1 hm. dílu kyseliny citronové	20 °C - 25 °C

## 6. Výzkumné metody

### 6.1 Interview

Interview je slovo anglického původu složené ze dvou výrazů. *Inter* označuje „mezi“ a *view* „názor“. Z názvu tedy vyplývá, že se jedná o metodu, při které jsou tazatel a dotázaný v přímém kontaktu, tedy tváří v tvář. Někdy se používá místo pojmu interview pojem „rozhovor“. Rozhovor ovšem označuje širší spektrum zjišťovacích metod a ne každé interview je rozhovorem. Pojem interview je už v českém jazyce zakořeněný a proto jsem se rozhodl používat toto označení.

Interview je výzkumnou metodou, která umožňuje zachytit nejen fakta, ale i hlouběji proniknout do postojů a motivů respondentů. Interview umožňuje sledovat i některé vnější reakce dotazovaných a podle toho usměrňovat další dotazy. (J. Skalková a kol. 1983).

Jelikož je interview založeno na interpersonálním kontaktu, je důležité, aby tazatel vytvořil kvalitní raport, tedy vhodné a přátelské klima. Pokud výzkumník takové podmínky nevytvoří, pak vede často interview k nuceným odpovědím, ba dokonce k odmítnutí poskytnout interview.

Obsahem interview jsou odpovědi na dotazované otázky. O typech otázek a způsobu jejich tvorby budu psát v další části práce. Používat se mohou otázky uzavřené (s jednoznačnou odpovědí), otevřené (dotázaný může svou odpověď rozvést) a polouzavřené či polootevřené. Ovšem výhodou interview je flexibilita a proto je vhodnější pokládat otevřené otázky, které lze rychle přeformulovat.

Interview využíváme v případech, kdy chceme zjistit pravdivou reakci dotazujícího, nebo v případech, kdy nemáme jistotu návratu dotazníku či u lidí, kteří nerozumí psanému slovu. Ve většině případů získáme pomocí interview menší vzorek respondentů, ale na druhou stranu pronikneme hlouběji do problematiky.

Pokud není problematika zpracována v literatuře či výzkumník nemá s problematikou zkušenosti, je interview dobrým prvním krokem k porozumění problému (Gavora, 1996).

### Interview můžeme rozčlenit na tři typy:

- strukturované – na dané otázky existuje pouze omezený počet odpovědí; jedná se vlastně o „ústní“ dotazník
- nestrukturované – na dané otázky mohou dotázaní volně odpovídat bez jakéhokoliv omezení; přínosnost je v možných neočekávaných informacích, které se mohou ale špatně klasifikovat
- polostrukturované – pokládáme otázky s možnými odpověďmi a zároveň žádáme, proč si zvolenou odpověď vybral (převzato z Gay, 1980)

Interview trvá tak dlouho, jak si to situace vyžaduje, jelikož je extenzivní výzkumnou metodou. Na začátku nesmí chybět seznámení respondenta se záměrem interview. Věnovat úvodní část obecným otázkám a pozvolna přejít k otázkám týkající se tématu, je nejlepší možností jak navodit klidnou a příjemnou atmosféru. Výzkumník musí mít interview strukturované a ucelené, zároveň se musí chovat profesionálně a nezlehčovat téma frázemi, jež by mohly vést k žoviálnosti (Gavora, 1996).

#### 6.1.1 Vyhodnocení odpovědí z interview

Po skončení interview je potřeba z velkého množství odpovědí vybrat ty relevantní. Nejjednodušším způsobem je odpovědi roztřídit do kategorických celků a ty postupně zužovat.

Interview je výzkumnou metodou, která je složitější než například dotazníkové šetření. Silnou nevýhodou je strávený čas s účastníky a naopak přímý interpersonální kontakt s dotazovanými je výhodou k proniknutí do hloubky problému. Zajímavým zjištěním je, že čím je dotazovaný spontánnější, tím je validita jeho odpovědí vyšší (Gavora, 2010).

## 6.2 Dotazník

Dotazník je výzkumnou metodou, při které využíváme psaných otázek a získáváme opět psané odpovědi. V současné době patří dotazníkové šetření mezi nejčastější výzkumné metody. Zpravidla to bývá tím, že je dotazník považován za velmi lehce zhotovitelný. Pokud je dotazník sestaven nevhodně či nesprávně, dochází k problémům s vyhodnocováním a získané odpovědi mohou být značně zavádějící.

Dotazníkové šetření zadáváme, pokud chceme oslovit velké množství respondentů. Zjednodušeně lze říci, že dotazník je výzkumným ekonomicky přípustným nástrojem, kterým získáme velké množství informací od velkého počtu účastníků bez většího časového úsilí.

Podobně jako u interview je dotazovaný nazýván **respondent**. Otázky můžeme v některém případě označit za **položky** a to hlavně v případech, kdy výrok není tázací, ale oznamovací.

U dotazníku je důležité stanovit jasný cíl. Cíl by měl být dostatečně konkrétní, nemůžeme si dotazník představit jako kvíz s náhodnými otázkami. Pokud cíl dotazníku nepromyslíme, můžeme se dopracovat ke koncepci značně nerovnoměrné a zcela zbytečné (Gavora, 2010).

### 6.2.1 Struktura dotazníku

Stanovit strukturu dotazníku není snadné. Je potřeba stanovit si základní otázku, kterou rozvedeme do podotázek. Tyto podotázky musíme následně konkretizovat.

Každý správně vytvořený dotazník má tři části. Nelze pouze náhodně vytvářet otázky a řadit je za sebou.

První část nazýváme vstupní část a je tvořena hlavičkou. Ta obsahuje adresu a název instituce či jméno autorů, který dotazník vytvářel. Ve vstupní části by měl být vysvětlen cíl dotazníku. Také můžeme uvést, že respondentovi odpovědi jsou velmi důležité, tím zvýšíme šanci na přesnější vyplnění. Nesmíme zapomenout zmínit pokyny



pro vyplnění dotazníku. V případech, kdy by se mohlo zdát vyplnění dotazníku složité, je možné uvést modelový příklad vyplňování odpovědí.

Ve druhé části dotazníku uvádíme konkrétní otázky. Otázky se nedoporučuje řadit od jednodušších po složitější. Na začátku se uvádí jednodušší a přitažlivější otázky. Uprostřed uvádíme otázky těžší a nezajímavé pro respondenta. Ke konci dotazníku je vhodné uvádět faktografické otázky s důvěrnějším charakterem. Ty ostatně nejsou příliš náročné na přemýšlení a respondent tak neztratí při vyplňování zájem. Samozřejmě na konci dotazníku nesmí chybět poděkování za vyplnění (Gavora, 2010).

#### 6.2.2 Délka dotazníku

Stanovit délku dotazníku je velmi obtížné, někteří výzkumníci tvoří dotazníky příliš dlouhé a únavné. Je vhodné vytvořit dotazník s otázkami tak dlouhý, aby výzkumník získal potřebné informace a zbytečně nevytvářet nadbytečné otázky. Kvalitní dotazník může klidně obsahovat i pouhých deset otázek. Délku dotazníku si musí každý výzkumník stanovit sám podle svých potřeb. Možností, jak stanovit počet otázek, může být časová potřeba na vyplnění. Doporučuje se vytvářet dotazníky, které nepřekročí potřebný čas na vyplnění dvacet minut. Pokud chceme dotazník zadávat například žákům základních škol, měli bychom čas ještě omezit a přizpůsobit tak i své otázky (Gavora, 2010).

### 6.2.3 Otázky v dotazníku

Vytvořit dobrou otázku, která bude mít všechny náležitosti a poskytne výzkumníkovi potřebné informace, je velmi složité. Otázky se skládají z číslic a slov, některé mohou obsahovat grafická znázornění, kterými jsou obrázky a grafy.

#### Základní pravidla pro tvorbu otázek:

- 1) Formulujte jasné otázky. „Jasně“ znamená, že jim budou respondenti rozumět, a to všichni stejným způsobem. Pokud je otázka jasná pro autora dotazníku, ještě nemusí být jasná pro respondenty.
- 2) Příliš široké znění otázek obvykle vede ke značně volným odpovědím.
- 3) Výrazy jako „několik“, „obvykle“ a „někdy“ interpretují respondenti různě, a proto je třeba se jim vyhýbat.
- 4) Vyhněte se dvojitým otázkám. Otázka se má týkat jediné věci. Pokud se otázka týká dvou věcí, dotazovaný může odpovídat jen na jednu z nich, proto bývají takové otázky matoucí.
- 5) Klad'te jen takové otázky, na které dovedou respondenti odpovědět. V opačném případě nebudou odpovědi validní.
- 6) Otázky musí být pro respondenty smysluplné.
- 7) Tvořte jednoduché otázky. Dlouhým a složitým otázkám se dá těžko porozumět.
- 8) Vyhýbejte se záporným výrazům. Záporné výrazy se často přehlédnou anebo se nesprávně interpretují, takže respondent potom vlastně odpovídá na kladnou otázku. Pokud je opravdu potřeba použít zápornou otázku, záporné slovo zvýrazněte tiskem. Zcela vylučte dvojitý zápor.
- 9) Vyhýbejte se otázkám, které vzbuzují předpojatost. Otázky, které obsahují prvky vzbuzující předpojatost, se obvykle týkají jisté osobnosti nebo instituce.
- 10) Na některé otázky odpovídá respondent tak, jak je to společensky žádoucí, a ne pravdivě.

(citováno dle Mcmillan James H a Sally Schumacher, 1989; s. 255-257)

## **Uzavřené otázky**

Uzavřené otázky nabízejí respondentům možnost vybrat z hotových alternativních odpovědí. Respondent má za úkol označit vhodnou odpověď. Výhodou uzavřených otázek je snadná tvorba.

### ***Příklad:***

*Myslíte si, že je potřeba vyučovat poznávání rostlin?*

- a) ano*
- b) ne*
- c) nevím*

Tato otázka poskytuje prakticky pouze dvě možné odpovědi, proto jsou takto strukturované otázky označovány jako dichotomické. Respondent nemá možnost vyjádřit svůj názor příliš široce a je vhodné tyto otázky použít pro získání základních informací o problematice. Třetí odpověď „*nevím*“ by měla být v možnostech zmíněna, pro případ, kdy dotazovaný nemá o problematice povědomí. V případě, že bychom v možnostech odpovědí tuto možnost neposkytli, nutili bychom respondenta odpovědět „ano“ či „ne“ a výsledky by byly tudíž zkreslené.

## **Otevřené otázky**

U otevřených otázek má respondent širší možnost odpovědi na otázku. Otázka má pouze nasměrovat k odpovědi.

### ***Příklad:***

*Jaký je Váš názor na výuku poznávání rostlin ve školách?*

Tento typ otázek dává respondentovi neomezenou možnost odpovědi. Tím může dojít k získání neznámých faktů a údajů. Uzavřené otázky nemohou takovou možnost nabídnout.

Problémem otevřených otázek je právě jejich otevřenost. Záleží na tom, zda dotazovaný pochopil otázku a je schopen na ni odpovědět, zároveň nebývají tyto otázky u respondentů příliš oblíbené, jelikož vyžadují delší čas na zodpovězení. V neposlední řadě se odpovědi u otevřených otázek obtížněji zpracovávají, podobně jako je tomu u interview.

### **Polouzavřené otázky**

U tohoto typu otázek požadujeme po respondentovi alternativní odpověď a poté požadujeme vysvětlení či objasnění jejich odpovědí. Můžeme tedy říci, že uzavřená otázka se ve druhé části stává otevřenou otázkou.

#### ***Příklad:***

*Souhlasíte, aby se žáci učili poznávat rostliny ve škole? ano x ne. Pokud ne, proč?*

## Škálované otázky

Tento typ otázek je nazýván podle škály, tedy možnosti odstupňovat své odpovědi.

### **Příklad:**

*Kolik požadují vyučující, abyste poznali rostlin?*

- a) 0-10
- b) 11-20
- c) 21-30
- d) více jak 31

## 6.3 Experiment

V dnešní době se pojem „experiment“ (správné označení „experimentální metoda“ pozn. autora) vžil v laické veřejnosti velmi volně, ovšem ve vědeckých kruzích je pojem striktně vymezen. Nejčastěji se pojem experiment zaměňuje s pojmem „pokus“ či „zkoušení“. Pokud hovoříme o „experimentálním“ vyučování, máme na mysli vlastně „zkušební“ vyučování. Učitel v tomto případě experimentuje, tedy zkouší nové vyučovací metody.

Experiment musí mít nějaké základní prvky, které stanoví experimentátor, což je člověk provádějící experiment, zároveň musí být určeny alespoň dvě skupiny osob, u kterých budou nastaveny různé podmínky. Právě podmínky musí experimentátor hlídat a kontrolovat a na konci experimentu vyhodnotit.

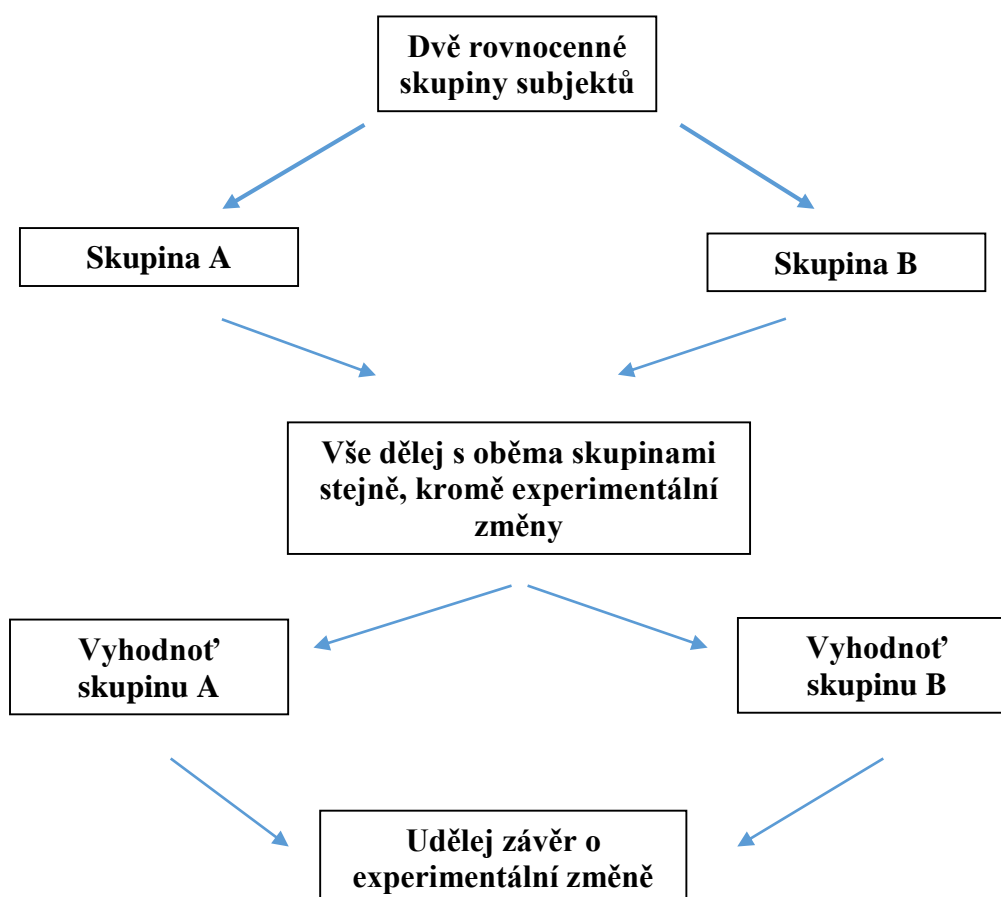
Podobně jako v interview a dotazníku i u experimentu existují subjekty, tedy ti, kteří se budou experimentu účastnit. Subjekty vybíráme podle určitých námi stanovených znaků, takovým znakem může být pohlaví, věk apod.

Nejčastějším výběrem subjektů je „náhodný výběr“, při kterém má každý jedinec stejnou pravděpodobnost se experimentu zúčastnit. Poté si experimentátor

stanová „experimentální plán“, podle kterého je experiment rozvržen. Získanou experimentální skupinu vystavujeme experimentálnímu působení a zároveň ustanovíme kontrolní skupinu, ve které experimentální působení není.

Důležitým prvkem experimentu je stanovit vstupní znalost, k tomu nám slouží „pretest“ což je vstupní test a naopak „posttest“, který zadáváme na konci experimentu. Prvkem experimentu je „proměnná“, kterou můžeme během experimentu měnit. Existuje také nezávislá proměnná, kterou manipulujeme experimentální skupinou, a následek může vyústit v závislou proměnnou (Gavora, 1996).

#### 6.3.1 Experimentální model



(převzato z E. L. Vokell 1983, s. 153)

Z modelu je jasné patrné, že experimentátor si zvolil dvě stejné skupiny, A a B. Ve skupině B provedl experimentální změnu, jinak ponechal vše stejné jako ve skupině A, která byla kontrolní skupinou. Na konci experimentu vyhodnotil výsledky obou skupin. V případě, že se výsledky u skupin lišily, přisoudil rozdíl experimentální změně. Pokud by se výsledky nelišily, experimentální změna by nepůsobila.

V experimentu můžeme vytvořit několik skupin kontrolních a experimentálních, vždy ale musí být nejméně jedna kontrolní. V případě vyššího počtu skupin subjektů je experiment velmi náročný na organizovanost a čas, na druhou stranu poskytne více souvislostí s experimentálními změnami (Gavora, 1996).

### 6.3.2 Experimentální subjekty

#### **Skupiny subjektů – rovnocenné**

Na začátku každého experimentu se předpokládá, že skupiny si budou rovnocenné, to znamená, že každou skupinu musíme rozdělit podle určitých znaků. Pokud bychom prováděli experiment se subjekty v nerovnocenných skupinách, mohlo by dojít ke zkreslení výsledků.

Znaky, popřípadě vlastnosti, kterými se skupiny mají řídit, mohou být například věk, pohlaví, prospěch, hodnota IQ apod. Znaky vybírá vždy výzkumník a měl by skupiny sestavit co „nejrovnocenněji“.

Výzkumník může vhodným výběrem subjektů sestavit skupiny, které si budou velmi rovnocenné, problémem ovšem zůstává, pokud určí příliš mnoho znaků. V takovém případě se vystavuje možnému nezdaru vytvořit dostatečné množství skupin, jelikož čím více znaků zavede, tím těžší je sestavit skupinu o vhodném počtu subjektů. Možností, jak se nezdaru vyhnout, je sestavit skupiny z náhodného výběru, tedy vytvořit skupiny náhodným přiřazováním jedinců do skupin. Z matematického hlediska je náhodný výběr založen na pravděpodobnosti. Každý subjekt může být náhodně zařazen do kontrolní či experimentální skupiny. Náhodný výběr má ovšem také svá rizika. Je vhodné sestavovat skupiny o vyšším počtu subjektů, aby nedocházelo ke zkreslení. Zjednodušeně řečeno, čím jsou skupiny početnější, tím je pravděpodobnost

rozmístění stanovených znaků ve skupinách vyšší. Nejnižším počtem subjektů ve skupině je podle N. E. Wallena a R. Fraenkela (1991) čtyřicet. Pokud jsou skupiny tvořeny nižším počtem subjektů, mohou být výsledky silně zkresleny. Jednou z možností, jak tuto nerovnováhu snížit, je vytvořit skupiny kontrolní i experimentální podobně početné či naprosto stejně početné. Náhodný výběr subjektů do skupin musí být proveden vždy před započítáním experimentu, pozdější přiřazování není možné (Gavora, 2010).

### 6.3.3 Experimentální plán

Jak už bylo psáno, experimentální plán stanovuje způsob rozvržení experimentu. Experimentální plán není pouze jeden, jsou rozděleny podle složitostí a možností výzkumníků. Popíši zde experimentální plán s použitím pretestu a posttestu, jelikož jsem ho použil u svého experimentu s třídami a poznáváním dřevin.

Tabulka 2: Tabulka podoby experimentálního plánu. „ANO“ označuje, že dané měření bylo uskutečněno.

	Pretest	Působení	Posttest
Skupina A	ANO	P <sub>1</sub> - Působení na skupinu	ANO
Skupina B	ANO	P <sub>2</sub> - Nepůsobení na skupinu	ANO

Pojmy pretest a posttest vysvětlím nyní.

Pretest – zjišťuje vlastnosti subjektů před započítáním experimentálního působení na skupinu, potažmo subjekty. Jedná se o ty vlastnosti, které se mají v průběhu experimentu měnit.

Posttest – zjišťuje vlastnosti subjektů po skončení experimentálního působení. **P** nám označuje působení na subjekty ve skupině.



Experimentátora zajímá, zda na konci experimentu došlo k rozdílu mezi pretestem a posttestem. Je samozřejmě jasné, že pretest a posttest musí být u obou zúčastněných skupin stejný (Gavora, 1996).

#### 6.3.4 Hawthornský efekt

Jedním z nežádoucích činitelů při organizování experimentu je takzvaný Hawthornský efekt. Tento efekt je pojmenován podle továrny na elektronická zařízení ve městě Hawthornu blízko Chicaga. V této továrně probíhal experiment, od roku 1924 do roku 1934, který měl zjistit vliv osvětlení dílen na výkon dělníků. Dělníci pracovali v rovnocenných skupinách za stejných podmínek. Jediným rozdílem byla intenzita osvětlení v dílnách. Subjekty v kontrolní skupině pracovali v dílně se stejným osvětlením jako předtím a v experimentální skupině bylo osvětlení zintenzivněno. Po určitý čas byly výsledky experimentu v souladu s hypotézou, že lepší světelné podmínky vedou ke zlepšení pracovního výkonu dělníků. Později došlo k nečekanému zvratu, když kontrolní skupina začala vykazovat stejné zlepšení. Experimentátoři v experimentální skupině osvětlení měnili, ale výsledky se od kontrolní skupiny nijak výrazně nelišily. Po vyhodnocení experimentu došli výzkumníci k závěru, že dělníci nebyli v pracovní výkonnosti ovlivňováni intenzitou osvětlení, ale tím, že se experimentu účastnili a jelikož o této účasti věděli. Jedná se tedy o efekt způsobený tím, že subjekty jsou si vědomy toho, že jsou sledovány a chovají se v rozporu s hypotézou. Při experimentu je tedy důležité, pokud to lze, subjektům o účasti v experimentu neříkat. V medicíně se často setkáváme s možností podávání placebo kontrolní skupině (Mayo, 1946).

## Výzkumná část

### 7. Výzkum A – učitelé

#### 7.1 Cíle výzkumu A

Cílem výzkumu A bylo zjistit, jak vnímají učitelé výuku poznávání rostlin, jaký mají na problematiku názor a jak postupují při vzdělávání svých žáků v této oblasti. Získané podněty jsem mohl použít při tvorbě svých pracovních listů. Cílem také bylo zjistit, jak učitelé přistupují k výuce poznávání rostlin, jaké používají metody a které pomůcky využívají. Po svou práci jsem potřeboval zjistit, které druhy rostlin, potažmo dřevin, jelikož ty jsem zpracovával do pracovních listů, považují učitelé za důležité a měli by je žáci umět poznat.

#### 7.2 Metody výzkumu A

Jelikož je k tématu výuky dřevin a jejich poznávání na gymnáziích a obecně na školách málo, bylo jednou z možností, jak získat potřebné informace, kontaktovat pedagogy, kteří vyučují poznávání rostlin. Oslovil jsem všechna gymnázia v Ústeckém kraji (viz kapitola 7.2.1 Oslovená gymnázia) s prosbou o vyplnění dotazníku a případného interview s vyučujícími biologie. Pouze dvacet učitelů bylo ochotno se o své pedagogické znalosti a zkušenosti podělit formou interview. Každého z učitelů jsem osobně navštívil v jeho škole a kabinetu. V interview jsem se vyptával na problematiku tématu poznávání přírodnin, rostlin a hlavně dřevin.

Domnívám se, že především začínající učitelé mohou mít problémy se stanovením určitých priorit v tom, co žáci mají znát podle učitele, co by měli znát podle RVP a co se zvládnou naučit. Je všeobecně známo, že učitelé, kteří nastupují do zaměstnání po dokončeném magisterském studiu, očekávají od svých žáků velmi rozsáhlé znalosti a také je požadují. Bohužel toto očekávání vede často k nenaplnění a pesimismu ke vzdělávání ze stran pedagogů, což mi učitelé v interview odsouhlasili.

Učitel by měl být schopen určit rozsah znalostí, které by měl žák mít a kterými je schopen disponovat k jeho věku. Žádný člověk nemůže znát vše a je nemoudré snažit se po žácích požadovat tyto dovednosti. Je vhodnější opírat se o jejich vlohy a podporovat jejich rozvoj.

S problémem stanovení vhodného počtu poznávaných rostlin i možnost, jak naučit rostliny poznat, jsem se obrátil na učitele s dlouholetou praxí, ale i na začínající učitele.

#### 7.2.1 Oslovená gymnázia

### Seznam gymnázií v Ústeckém kraji

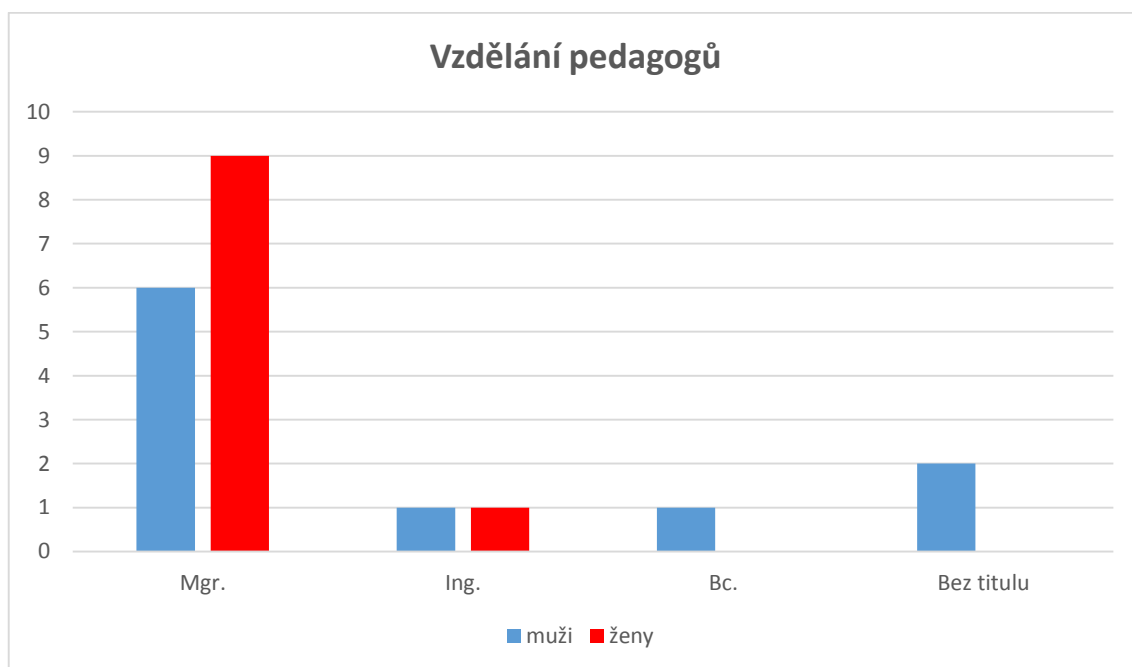
Tabulka 3: Rejstřík škol a školských zařízení: Přehled škol a školských zařízení; dostupné z <http://rejskol.msmt.cz/>

Název	Město
Biskupské gymnázium, Základní škola a Mateřská škola Bohosudov	Krupka
Gymnázium Varnsdorf	Varnsdorf
Gymnázium Děčín, příspěvková organizace	Děčín
Gymnázium, Rumburk, Komenského 10, příspěvková organizace	Rumburk
Gymnázium, Chomutov, Mostecká 3000, příspěvková organizace	Chomutov
Gymnázium, Kadaň, 5. května 620, příspěvková organizace	Kadaň
Gymnázium a Střední odborná škola, Klášterec nad Ohří, Chomutovská 459, příspěvková organizace	Klášterec nad Ohří
Gymnázium Josefa Jungmanna, Litoměřice, Svojsíkova 1, příspěvková organizace	Litoměřice
Gymnázium, Roudnice nad Labem, Havlíčkova 175, příspěvková organizace	Roudnice nad Labem
Gymnázium, Lovosice, Sady pionýrů 600, příspěvková organizace	Lovosice
Gymnázium Václava Hlavatého, Louny, Poděbradova 661, příspěvková organizace	Louny
Gymnázium, Žatec, Studentská 1075, příspěvková organizace	Žatec

Gymnázium a Střední odborná škola, Podbořany, příspěvková organizace	Podbořany
Podkrušnohorské gymnázium, Most, příspěvková organizace	Most
Gymnázium T. G. Masaryka, Litvínov, Studentská 640, příspěvková organizace	Litvínov
Gymnázium, Teplice, Čs. dobrovolců 11, příspěvková organizace	Teplice
Gymnázium Jana Amose Komenského s.r.o.	Dubí u Teplic
Gymnázium a Střední průmyslová škola, Duchcov, příspěvková organizace	Duchcov
Gymnázium, Ústí nad Labem, Jateční 22, příspěvková organizace	Ústí nad Labem
Gymnázium a Střední odborná škola dr. Václava Šmejkala, Ústí nad Labem, příspěvková organizace	Ústí nad Labem
Základní škola T. G. Masaryka a gymnázium Česká Kamenice	Česká Kamenice
Městské gymnázium a Základní škola Jirkov	Jirkov

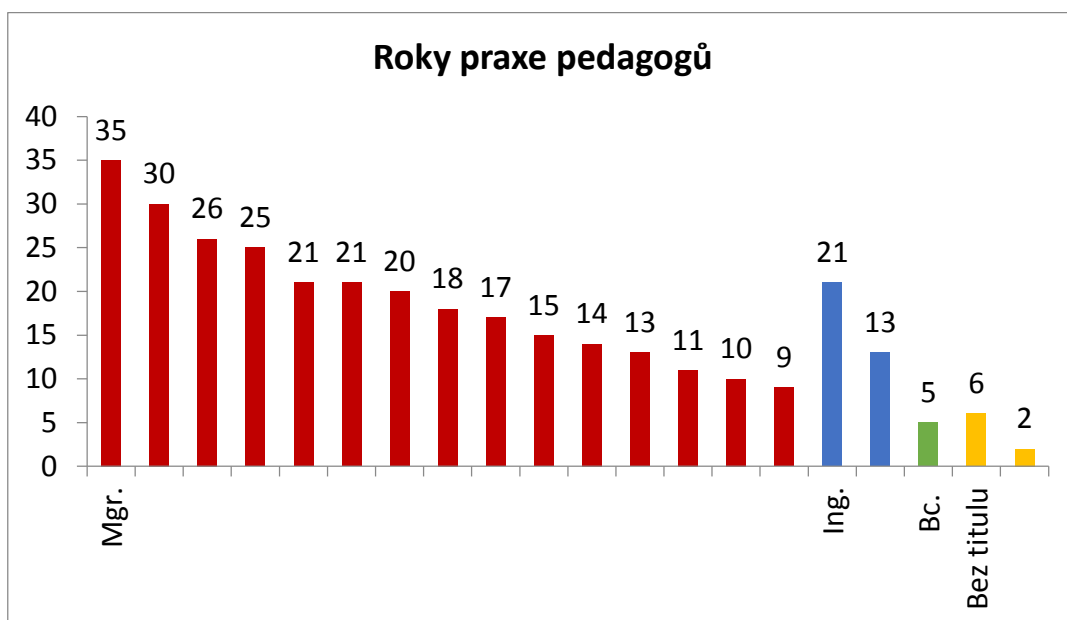
### 7.2.2 Popisná charakteristika vybraného souboru učitelů

Jedenáct z dotázaných byly ženy a devět dotázaných byli muži. Patnáct pedagogů má dosažené magisterské vzdělání v oboru učitelství, dva mají inženýrský titul, jeden bakalářský titul a dva jsou bez titulu, ale studují vysokou školu pedagogického směru.



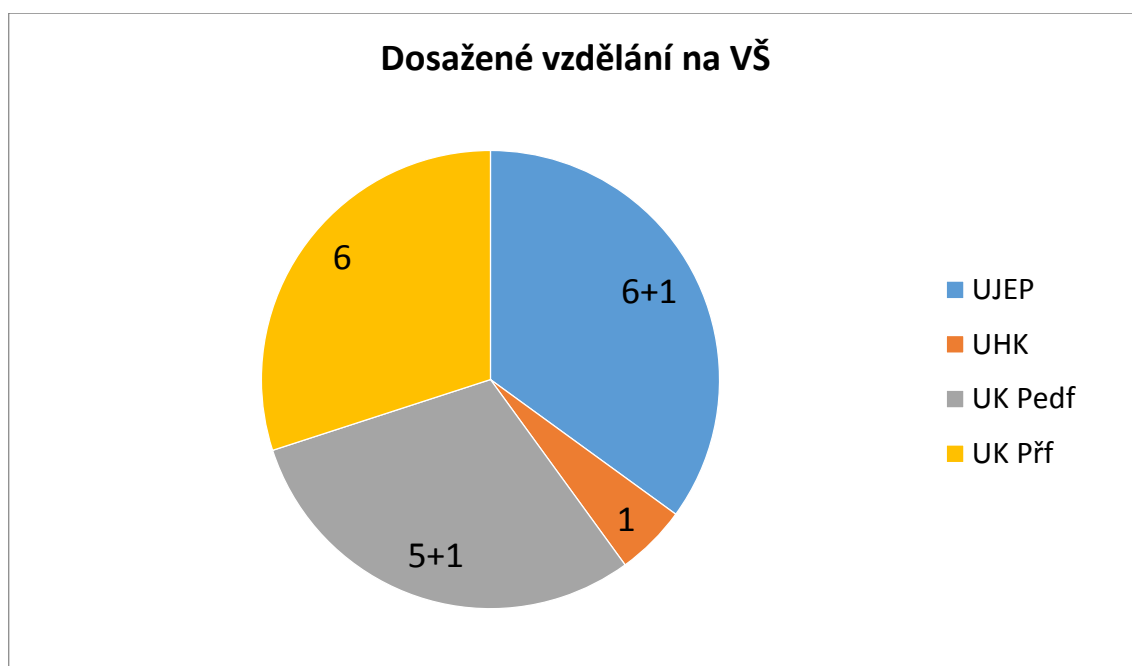
**Graf 2:** Graf znázorňuje nejvyšší dosažené vzdělání u dotázaných pedagogů gymnázií v Ústeckém kraji z celkového počtu 20. Modré sloupce označují muže a červené sloupce ženy.

Praxe učitelů byla od dvou let do třiceti pěti roků, přičemž třicet pět let praxe má pedagožka s magisterským vzděláním. Pedagogové s inženýrským titulem vystudovali zároveň pedagogické minimum na Jihočeské univerzitě v Českých Budějovicích, které jim umožňuje pracovat ve školství na pozici učitel. Pedagog s bakalářským titulem studuje magisterské studium na Pedagogické fakultě Univerzity Karlovy v Praze. Učitelé bez vzdělání studují na Univerzitě Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem.



Graf 3: Graf znázorňuje roky učitelské praxe v závislosti na dosaženém vzdělání u dvaceti dotazovaných učitelů

Šest z dotázaných vystudovalo Univerzitu Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem, přičemž jeden učitel bez vzdělání zde studuje navazující magisterské studium. Pět pedagogů vystudovalo Pedagogickou fakultu Univerzity Karlovy v Praze a jeden s bakalářským titulem na ní studuje navazující magisterské studium. Jeden vystudoval Univerzitu v Hradci Králové.



Graf 4: Graf znázorňuje Počet pedagogů a vysoké školy, na kterých získali titul (Mgr. či Ing.). Bez titulu studuje na UK Pedf jeden pedagog a na UJEPu také jeden.

### 7.3 Výsledky výzkumu A

Učitelé odpovídali na jednotlivé otázky, které byly mnou zadané (viz příloha I). Z výsledků rozhovorů vyplývá, že všichni pedagogové se tématem rostlin zabývají v prvním ročníku čtyřletého studia. Rámcový vzdělávací program stanovuje určité cíle, které by měl výukový proces splnit. Během hodin věnovaných vyšším rostlinám všichni učitelé požadují, aby žáci znali morfologickou stavbu rostlin, fylogenetický vývoj, anatomickou stavbu a popis jednotlivých orgánů a v neposlední řadě systém rostlin se zajímavými zástupci čeledí. Tato témata mají v tematickém plánu zastoupena různým podílem.

Otázka „*Téma vyšší rostliny máte zahrnuto v ŠVP a TP?*“

Všechna oslovená gymnázia mají zahrnuto téma ve Školním vzdělávacím programu a učitelé mají toto téma ve svých Tematických plánech, poznávání rostlin se všichni učitelé věnují během května a června. Někteří žáci se s tématem vyšších rostlin setkají znovu v seminářích, což jsou specializované hodiny připravující žáky na maturitní zkoušku z vybraného předmětu a na vysoké školy s přírodovědným zaměřením.

Otázka „*Probíráte ve výuce životní cykly rostlin?*“

Životní cykly rostlin probírají všichni oslovení pedagogové. Největší důraz kladou na rodozměnu mechů. Co se týká krytosemenných rostlin, většina dotázaných klade velký důraz na možnosti rozmnožování a na biomy, ve kterých rostliny rostou. Fylogenetický vývoj považuje 5 (25 %) učitelů za velmi důležitý, ostatní pouze za důležitý.



Otázka „*Probíráte ve výuce ekologii rostlin?*“

Ekologie rostlin je tématem, kterému by se rádi věnovali všichni zúčastnění, ovšem téma je probíráno většinou ke konci školního roku a nezbývá na něj mnoho času. Pouze 3 (15 %) učitelé stihnou téma ekologie rostlin probrat během výuky, ostatní vyučující se tématu věnují, pokud jim zbyde čas na konci školního roku.

Někteří učitelé považují za důležité zmínit i léčivé schopnosti rostlin a tak tyto znalosti předávají žákům, zároveň všichni respondenti kladou důraz na znalost jedovatých rostlin, které se snadno zaměňují za nejedovaté. Ovšem podle nich není mnoho učitelů, kteří takto probíranou látku studentům předkládají a sami dotázaní přiznávají, že nevěnují poznávání rostlin takovou vážnost, jakou si zasluhuje. 10 (50 %) z dotázaných zmiňuje při výkladu vždy vraní oko čtyřlísté, které se snadno zaměňuje za plody brusnice borůvky, a také plody konvalinky, které vypadají jako brusinky. Zajímavé bylo zjištění, že téměř všichni zmiňují nebezpečnost květů šeríku, které v nevětrané místnosti uvolňují silice, které mohou člověku způsobit nevolnost a bolest hlavy.



Obrázek 12: vraní oko čtyřlísté – detail plodu (Foto: Bohuslav Horák)



Obrázek 13: brusnice borůvka – detail plodu (Foto: Bohuslav Horák)

Otázka „*Probíráte ve výuce invazní druhy rostlin v ČR?*“

Ve výuce rostlin 15 (75 %) učitelů klade důraz na invazní rostliny, tedy jejich znalost. Deset z nich uvádí jako první rostlinu bolševník velkolepý (*Heracleum mantegazzianum*) a zároveň vždy zmiňují jeho nebezpečnost pro člověka a jeho nesnadné odstraňování a s tím spojená rizika.

Otázka „*Probíráte ve výuce pohyby rostlin?*“

Respondenti uvádějí, že žáci vnímají téma „pohyby rostlin“ jako zajímavé. 5 (25 %) z dotázaných se pohybům rostlin věnuje podrobně, ostatní pouze okrajově nebo skoro vůbec.

Otázka „*Probíráte ve výuce rozdíly mezi nahosemennými a krytosemennými rostlinami?*“

Všichni učitelé uvádějí, že probírají rozdíly mezi krytosemennými a nahosemennými rostlinami. Zaměřují se především na rozdíly v rozmnožování a v šíření semen.

Otázka „*Projevují žáci při hodinách biologie zájem diskutovat o rostlinách?*“

Co se týká žáků a jejich zájmu o rostliny z pohledu pedagogů, je spíše negativní a žáky téma rostlin příliš nezajímá. Téměř všichni požadují, aby studenti uměli poznat rostliny, až na jednoho učitele, který považuje poznávání rostlin za „*přežitek v dnešní moderní době*“. Jako důvod proč by měli znát žáci určité druhy rostlin, uvádějí učitelé, že to považují za základní znalost absolventů gymnázií a za všeobecnou znalost. Zároveň zdůrazňují, že zájemci o další vzdělávání v oblasti botaniky by měli určitě umět poznat rostliny i pomocí určovacích znaků a ne pouze podle obrázků.

Otázka „*Zaměřujete se ve výuce na poznávání rostlin?*“

19 učitelů (95 %) vyučuje poznávání rostlin pomocí svých vlastních fotografií a pouze výjimečně zajímavé druhy exotických rostlin poskytují prezentací cizích fotografií. Nejčastějším zdrojem cizích fotografií, které učitelé užívají, je internetová

stránka *Wikimedia Commons* (dostupné z <https://commons.wikimedia.org>). Ti, kteří používají své fotografie, je pořizují ve volném čase a svým fotoaparátem. 3 (15 %) z učitelů publikují své fotografie na internetu pro výukové účely. 2 (10 %) z vyučujících zmínili při interview počítačový program „*Rostliny kolem nás*“.

Otázka „*Jakým způsobem učíte žáky poznávat rostliny?*“

Všichni učitelé používají ve výuce atlasy rostlin. Většina preferuje atlasy rostlin s kreslenými obrázky před fotografiemi. Důvod, proč preferují obrázky před fotografiemi, je ten, že v obrázku mohou být zaznamenány všechny poznávací znaky rostliny dohromady a rostliny jsou na stránkách vyobrazeny samostatně, tudíž nedochází k rušení jinými druhy rostlin ani pozadím, naopak problémem těchto atlasů jsou právě jeho přednosti. Tedy „dokonalost“ vyobrazených rostlin a působení osamoceného růstu rostliny. Proto je důležité žákům vysvětlit, že rostliny nerostou „dokonalé“ a všechny poznávací znaky nemusí být patrné. Fotografické atlasy mají nevýhodu hlavně v tom, že v pozadí je více rostlin a naopak výhodou je přesnější vyobrazení rostliny a jejího stanoviště. Nejčastějšími publikacemi k učení, které učitelé používají, jsou „*Kapesní atlas rostlin*“ - Pilát Albert, Ušák Otto a „*Naše květiny*“ - Deyl Miloš, Hísek Květoslav.

Učebnice pedagogové využívají jako přehled doporučených rostlin k poznávání, ovšem praxí si seznamy sami upravili. Pouze pět učitelů vyrazí s žáky poznávat rostliny do přírody, i když všichni přiznávají, že tato metoda je pro žáky nejpřínosnější. Hlavním důvodem proč tomu tak je, je malá časová dotace hodin.

Otázka „*Kolik bylin a dřevin jsou žáci povinni se naučit poznávat?*“

Z interview vyplynulo, že učitelé požadují po žácích poznat v průměru 60 bylin. Jeden z dotázaných požaduje po žácích poznat 30 bylin a tři 125 bylin.

Co se týká dřevin, je požadovaný počet menší. V průměru vyžadují poznání 25 dřevin. Dva učitelé vyžadují pouze 10 dřevin a pět učitelů vyžaduje 50 dřevin.

Otázka *„Kolik školních hodin věnujete poznávání rostlin?“*

Žádný z dotázaných nebyl schopný stanovit přesný počet hodin, jelikož s poznáváním rostlin seznámí žáky hned na začátku probíraného tématu „vyšší rostliny“. Přibližné rozmezí se pohybovalo kolem tří až sedmi hodin, ale s tím, že není poznávání rostlin věnována celá vyučovací hodina, pouze její část.

Otázka *„Odkud jste zvolil/a počet poznávaných rostlin?“*

Patnáct učitelů (75 %) uvedlo, že seznam poznávaných rostlin převzali od svých kolegů při nástupu do zaměstnání, ovšem všichni si tento seznam v průběhu své praxe upravili. Tři (15 %) z dotázaných si zvolilo počet rostlin na základě učebnic, které používají při výuce a dva (10 %) učitelé si rostliny vybrali podle svého vlastního uvážení.

Otázka *„Jakým způsobem zkoušíte poznávání rostlin?“*

Dvanáct respondentů (60 %) uvedlo, že zkouší na začátku vyučovací hodiny tím stylem, že žáka vyzvou, aby předstoupil před katedru, a ukazují mu obrázky rostlin „na papíře“. Ostatní učitelé používají hromadné zkoušení, kdy obrázky promítají na plátno. K zhodnocení ukazují deset obrázků a to všichni z dotázaných.

## 7.4 Diskuze k výzkumu A

Mým záměrem v interview s učiteli bylo získat informace týkající se výuky poznávání rostlin a získat vhled do, pohledu učitelů na výuku přírodnin v současné době. Na počátku svého výzkumu jsem se domníval, že učitelé budou mít k poznávání rostlin negativní postoj, což se mi nepotvrdilo. Učitelé považují poznávání rostlin u absolventů gymnázií za velmi důležitou schopnost, kterou by si měli z hodin výuky biologie odnést. Mimo to jsem se dozvěděl, že se poznávání netýká jen rostlin, ale i živočichů a jiných přírodnin. Bohužel literatury je k tématu velmi málo a tudíž se většinou učitelé obracejí na zkušenější kolegy s pomocí.

Z interview vyplývá, že učitelé došli k podobným seznamům poznávaných rostlin potažmo i dřevin. S tímto seznamem jsem pracoval ve svém výzkumu. Viz kapitola „*Seznam poznávaných dřevin*“.

Interview s učiteli mi poskytla dostatečné množství informací k problematice a domnívám se, že informace byly pravdivé a přínosné. Většina učitelů neměla problém s poskytnutím interview a byla velmi ochotná.

## 7.5 Počet vyučovaných bylin a dřevin podle učitelů

Stanovení počtu rostlin k naučení není jednoznačné. Učitelé více méně považují sto bylin za adekvátní počet poznávaných bylin a to především těch, které se vyskytují v České republice a jsou svým růstem zajímavé. Ovšem i cizokrajné druhy rostlin, jakožto zdroje v kosmetických a potravinářských průmyslech, by měly být součástí tohoto seznamu. Tři (15 %) z dotázaných požadují po žácích poznat rostliny, které se používají jako koření.

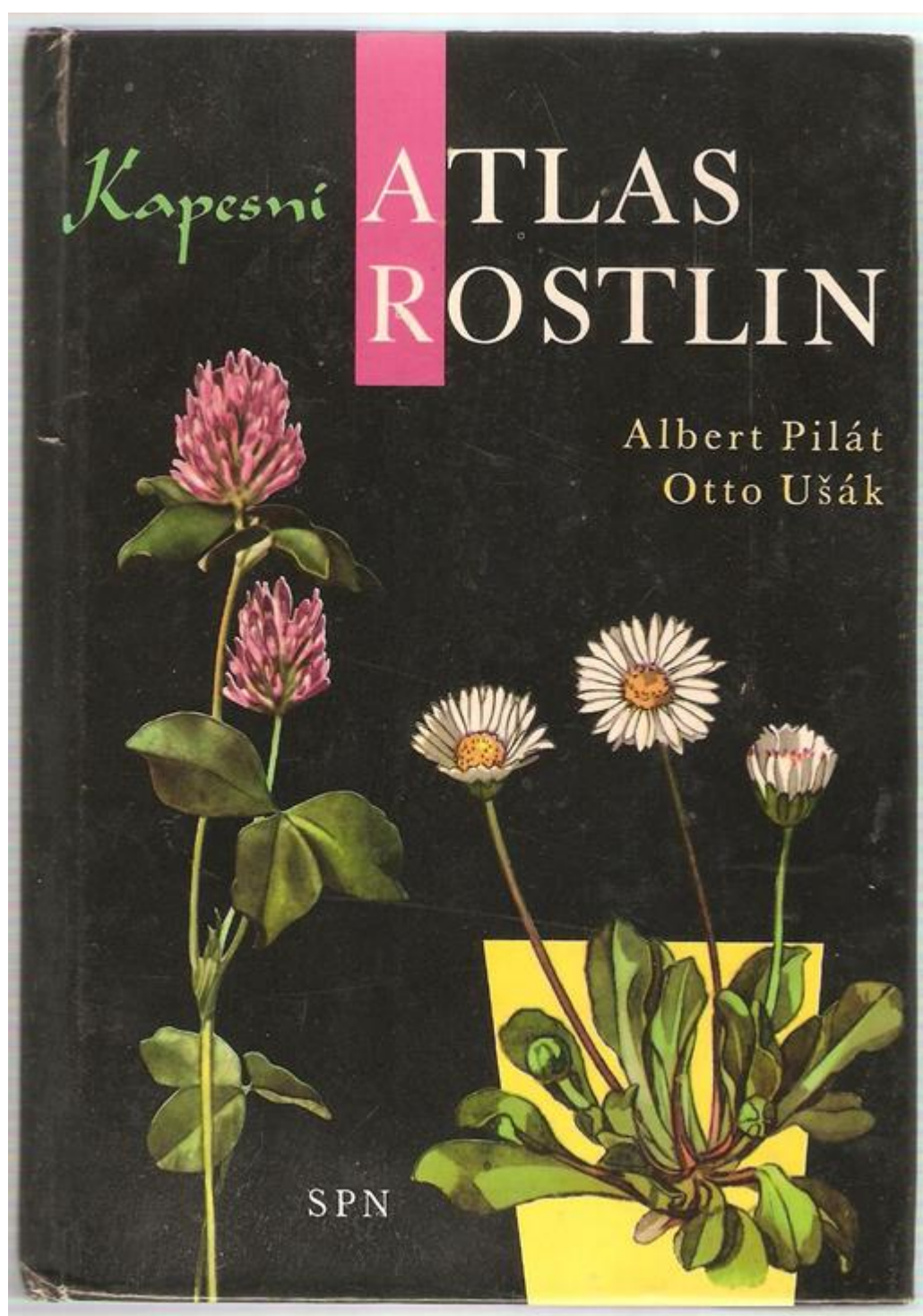
Co se týká dřevin, považují za adekvátní třicet až padesát rostlin a opět v České republice běžně se vyskytující či dřeviny invazní. Počet rostlin se odvíjí podle druhů rostoucích v Ústeckém kraji a podle doporučených seznamů v učebnicích pro střední školy a gymnázia, ovšem tyto seznamy jsou podle dotázaných učitelů značně dlouhé nebo naopak v nich některé postrádají. Většina pedagogů, dle mého srovnání, došla

praxí k podobným seznamům. Podle tohoto upraveného seznamu jsem sestavil pracovní listy.

## 7.6 Problémy ve výuce poznávání rostlin

Co se týká časové dotace, která je věnována výuce poznávání dřevin, nepřekračuje u učitelů pět hodin. Zároveň dodávají, že je potřebné samostudium, které studenti nepříliš dobře dodržují. Dalším problémem bývá nedostatek určovacích klíčů a atlasů rostlin na školách. Žáci jsou povinni sehnat si vlastní určovací klíče či atlasy rostlin, a to buď na základě učitelova doporučení, nebo vlastního uvážení s určitými stanovenými znaky. Žáci si často publikace kupují a nevyužívají knihovních služeb. Většina učitelů zkouší znalost poznání rostlin písemně z obrázků, dva ústně z obrázků a jen jeden při zkoušení používá živé rostliny či její části. Elektronické internetové herbáře nevyužívá ani jeden z dotázaných. Z rozhovorů jasně vyplývá, že vyučovat poznávání rostlin je neoblíbenou součástí výuky pro žáky, avšak z hlediska učitelů naprostá nezbytnost.





Obrázek 14: Kapesní atlas rostlin – přední vazba (Foto: Bohuslav Horák)



# Naše květiny

MILOŠ DEYL  
KVĚTOSLAV HÍSEK



ACADEMIA

Obrázek 15: Naše květiny – přední vazba (Foto: Bohuslav Horák)

## 8. Výzkum B – žáci

### 8.1 Cíle výzkumu B

Cílem výzkumu B bylo zjistit, jak žáci vnímají výuky rostlin a v jakém ohledu je pro ně přínosná, kterou metodu výuky by žáci preferovali při výuce poznávání rostlin a jaké metody a pomůcky jejich učitelé pro výuku využívají.

### 8.2 Metody výzkumu B

Obrátil jsem se na žáky druhých ročníků, protože výuka rostlin je u většiny gymnázií zařazena dle Školního vzdělávacího programu v prvním ročníku čtyřletého studia. Dotazníkového šetření se zúčastnili 623 žáci z osmi gymnázií. Dotazníky vyplňovali anonymně. V dotazníku jsem pokládal uzavřené a škálovací otázky. V poslední otázce jsem žáky požádal o vypsání jim známých dřevin, pouze z důvodu zjištění přibližné znalosti. Dotazník vyplnilo 353 dívek a 265 chlapců od věku 15 až 18 let.

Po vytvoření dotazníku jsem řešil otázku, jak oslovit velký počet jedinců, kteří by dotazník vyplnili. Z časových důvodů jsem se rozhodl poskytnout dotazník učitelům biologie a požádal jsem se o spolupráci a předání k vyplnění jejich žákům. Všichni z dotázaných byli ochotni dotazník žákům předat. Dotazníky jsem si osobně od pedagogů převzal a zhodnotil.

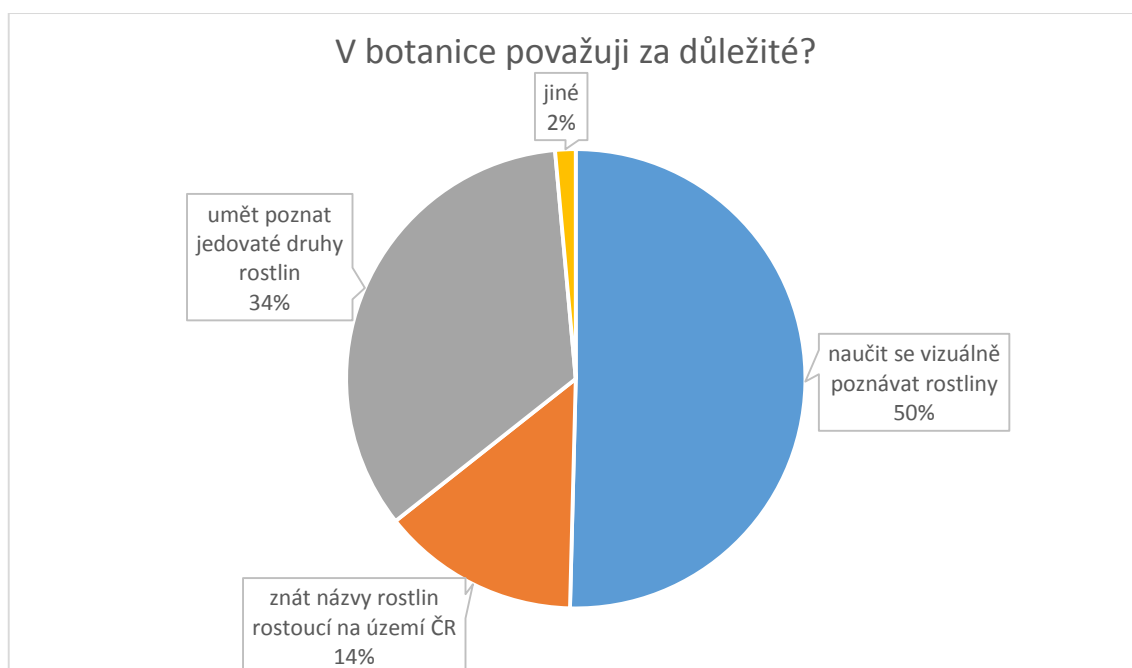
### 8.3 Výsledky výzkumu B

Otázka „*Botanika je pro mne?*“

Na tuto otázku odpovědělo 50 žáků (8 %), že je pro ně botanika zábavná. 350 žáků (56 %) odpovědělo poučná a 223 (36 %), že je botanika nebaví.

### Otázka „V botanice považují za důležité?“

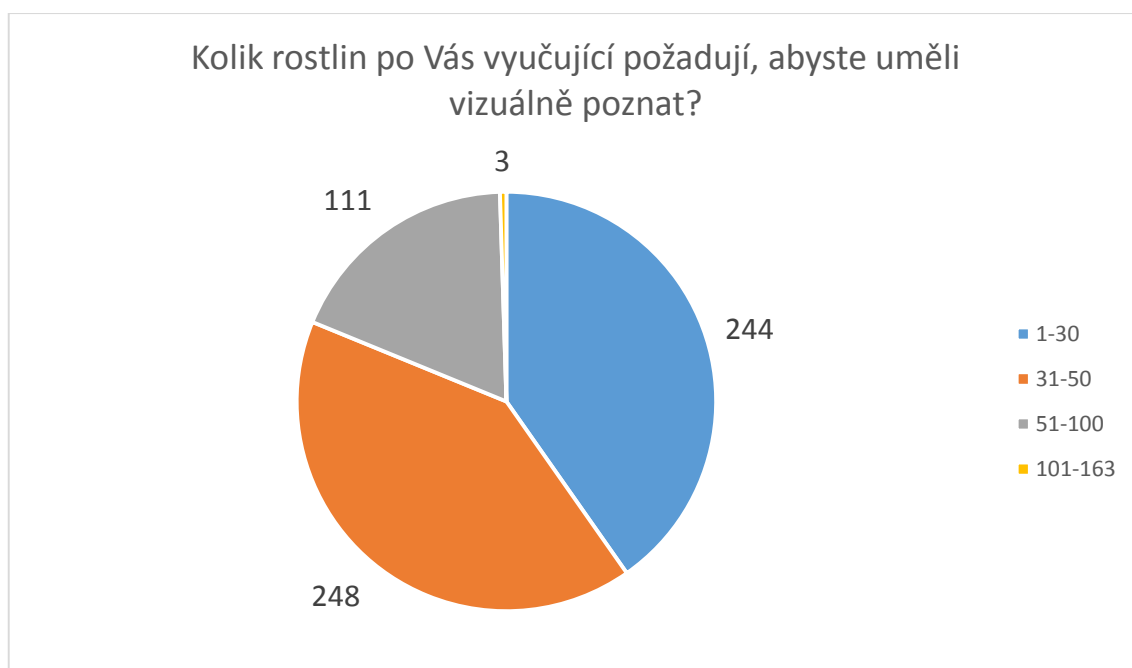
Na tuto otázku odpovědělo 314 žáci (50 %), že považují za důležité naučit se vizuálně poznávat rostliny. 87 žáků (14 %) odpovědělo znát názvy rostlin rostoucí na území ČR, 213 (34 %) umět poznat jedovaté druhy rostlin a 9 (2 %) zvolilo odpověď jiné. Na poslední variantu „jiné“ mohli žáci odpovědět, pokud si nevybrali žádnou z uvedených možností. Tři uvedli, že nepovažují za důležité v botanice vůbec nic, čtyři uvedli více možností a dva chlapci by se rádi naučili poznávat a pěstovat halucinogenní rostliny a jak je využívat.



Graf 5: Graf znázorňuje odpovědi žáků na otázku „V botanice považují za důležité?“ v procentech, z celkového počtu 623 žáci.

Otázka „Kolik rostlin po Vás vyučující požadují, abyste uměli vizuálně poznat?“

Na tuto otázku odpověděli 244 (39 %) žáci v rozmezí 1-30 rostlin. 248 (40 %) žáků odpovědělo v rozmezí 31-50 , 111 (18 %) odpovědělo 51-100 rostlin a 20 (3 %) odpovědělo více. U poslední odpovědi bylo rozmezí poznávaných rostlin mezi 101-163.



Graf 6: Graf znázorňuje odpovědi žáků na otázku „Kolik rostlin po vás vyučující požadují, abyste uměli vizuálně poznat?“, z celkového počtu 623 žáci.

Otázka „Schopnost poznat dřeviny je pro mě?“

Na tuto otázku odpovědělo 24 žáci (4 %) velice podstatná. 228 žáků (37 %) odpovědělo podstatná, 208 (33 %) odpovědělo méně podstatná a 68 (11 %) odpovědělo zcela nepodstatná.

Otázka „*Naučit se poznávat dřeviny ve škole*“

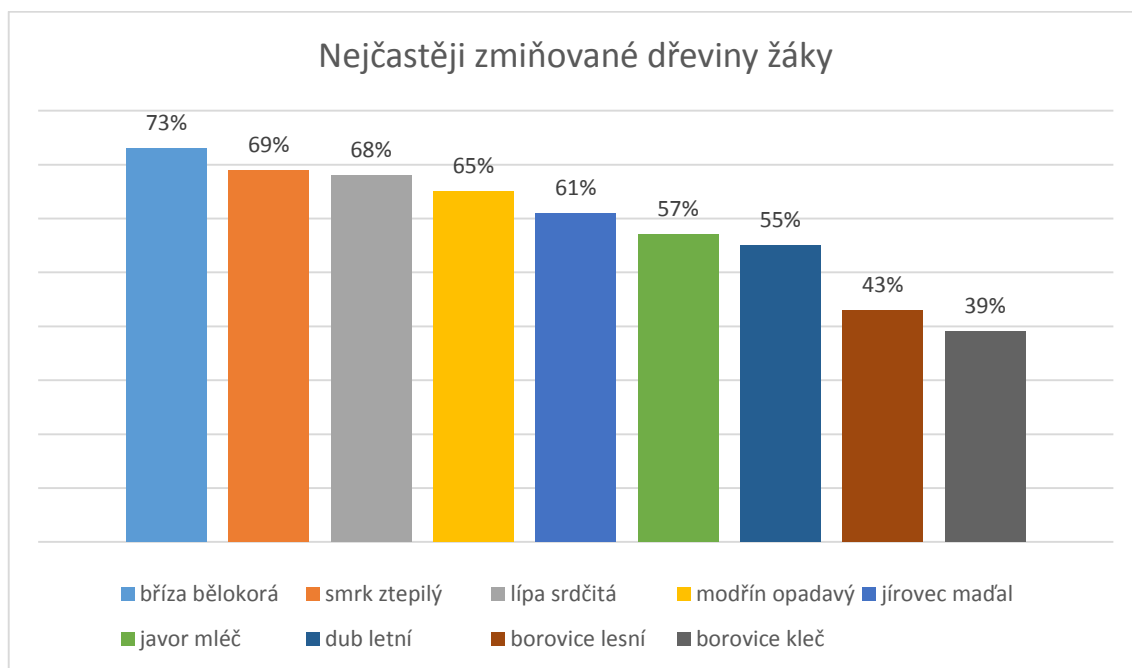
Na tuto otázku odpovědělo 128 žáků (20 %), že by tuto možnost uvítali. 99 žáků (16 %) odpovědělo, že není třeba se učit dřeviny poznávat ve škole, naučí se je sami, 297 (48 %) odpovědělo, že už je učitelé učí dřeviny poznávat a 99 (16 %) odpovědělo, že by se dřeviny neučili vůbec poznávat.

Otázka „*Z čeho byste se rádi učili poznávat dřeviny?*“

Na tuto otázku odpovědělo 28 žáků (4 %) pomocí určovacího klíče. 56 žáků (9 %) odpovědělo pomocí atlasů dřevin, 20 (3 %) odpovědělo z vlastních fotografií, 440 (71 %) odpovědělo, že by se rádi učili poznávat dřeviny přímo v přírodě a 28 (4 %) odpovědělo jiné, přičemž svou odpověď neuvedli.

Otázka „*Pokuste se vypsát co nejvíce druhů dřevin rostoucí běžně na území České republiky. Napište rodové i druhové jméno.*“

Touto otázkou jsem se snažil získat určitý přehled žáků o dřevinách rostoucích v České republice. Všichni dotázaní napsali alespoň jednu dřevinu. Nejvíce zmiňovanou dřevinou byla bříza bělokorá a to v 73 %. Další dřevinou byl smrk ztepilý (69 %) a třetí nejzmiňovanější rostlinou byla lípa srdčitá (68 %). U většiny dřevin žáci nebyli schopni napsat druhové jméno.



**Graf 7:** Graf znázorňuje devět nejčastěji zmiňovaných dřevin žáky. U těchto dřevin byla správně napsána rodová i druhová jména.

Získané informace jsem porovnal s daty od učitelů a na základě výsledků jsem vytvořil své pracovní listy.

#### 8.4 Diskuze k výzkumu B

Vyplnění dotazníku nezabralo žákům, podle učitelů, více jak patnáct minut. Velkým překvapením pro mě bylo vyplnění velkého počtu dotazníků, aniž by žáci dotazníkové šetření sabotovali, například sprostými texty či úplným nevyplněním, takových případů se vyskytlo jen málo. Těchto sedm případů jsem ve vyhodnocení dotazníkového šetření vynechal.

Z výsledků vyplynulo, že žáci vnímají výuku rostlin pozitivně. Uvědomují si, že schopnost poznávat rostliny je důležitá a potřebná. Dále žáci uvedli, že je učitelé učí poznávat rostliny. Žáci upřednostňují výuku dřevin v přírodě a to až 71 %, přičemž, bohužel, této metodě učitelé věnují velmi málo času. Dále jsem z dotazníkového šetření zjistil, že učitelé žáky učí poznávat rostliny hlavně pomocí určovacích klíčů.

## 9. Výzkum C - *Experiment s využitím pracovních listů*

### 9.1 Cíle výzkumu C

Cílem výzkumu C bylo porovnat různé metody výuky poznávání dřevin u dvou školních tříd, které jsem sám vyučoval. Vytvořil jsem pracovní listy listnatých dřevin a ty byly experimentální změnou pro experimentální skupinu.

**Hypotéza:** Experimentální skupina (GX), u které jsem použil své pracovní listy, bude vykazovat lepší výsledky v poznávání dřevin oproti kontrolní skupině (GY).

### 9.2 Metody výzkumu C

Pracoval jsem se dvěma třídami téhož gymnázia a ve stejném učebním oboru. Jednu jsem označil GX a zavedl v ní experimentální změny, druhou třídu GY jsem stanovil jako kontrolní skupinu. Obě třídy byly tvořeny žáky, kteří přišli na gymnázium ze základních škol, z města Ústí nad Labem. Jednalo se o žáky, kteří nastoupili do čtyřletého studijního programu.

Jedinou zavedenou experimentální změnou bylo aplikování mnou vytvořených pracovních listů u třídy na gymnáziu, kde působím jako pedagog. Použít třídy, které sám vyučuji, se mi zdálo pro experiment nejvhodnější. Jsem učitel, kterého žáci vnímají jako součást procesu předávání informací a zároveň, aniž by o tom věděli, jsem byl pozorovatelem a experimentátorem. Žáci nebyli seznámeni s tím, že budou porovnávání mezi sebou navzájem a s jinou třídou, jelikož jsem se chtěl vyhnout Hawthornskému efektu. Pracovní listy jsem použil jako jedinou experimentální změnu ve výuce poznávání dřevin.

Na počátku jsem u kontrolní i experimentální skupiny zadal pretest, abych zjistil, jakou znalost studenti měli před zahájením experimentu. Pretest měl u obou tříd stejné parametry. Všem žákům byly předloženy fotografie patnácti dřevin běžně rostoucích

v České republice, jednalo se o listnaté dřeviny. Počet dřevin k poznávání jsem vybral ze stanoveného seznamu k poznávání dřevin, který jsem vytvořil na základě výsledků dotazníkového šetření a interview. Tyto dřeviny byly základním a zároveň výsledným kontrolním znakem pro úspěšnost experimentu. Dřeviny jsem žákům promítl na plátno a jejich úkolem bylo dle obrázku poznat, o jakou dřevinu se jedná. U každé dřeviny jsem zmínil poznávací znaky. Parametry posttestu jsem stanovil stejné jako u pretestu.

Tabulka 4: Tabulka znázorňuje experimentální plán u tříd GX a GY

	<b>Třída GX</b>	<b>Třída GY</b>
Pretest	ANO	ANO
Působení	P <sub>1</sub> - Působení na skupinu	P <sub>2</sub> - Nepůsobení na skupinu
Posttest	ANO	ANO
Počet dívek	16	17
Počet chlapců	14	15

Tabulka 5: Tabulka označuje rozdíly ve výuce poznávání dřevin u tříd zapojených v experimentu

	<b>Třída GX</b>	<b>Třída GY</b>
Zavedení experimentální změny	ANO	NE
Aplikace mnou vytvořených pracovních listů	ANO	NE
Využití atlasů rostlin při výuce	ANO	ANO
Zkoušení znalostí v průběhu experimentu před posttestem	NE	NE
Povinná tvorba herbáře	NE	NE

### 9.2.1 Třída GX

Ve třídě GX bylo třicet žáků, z toho šestnáct dívek a čtrnáct chlapců. Tito žáci absolvovali základní vzdělání bez problémů v oblasti chování (pozn. výsledná známka z chování byla u všech výborně) a nikdo z nich neopakoval žádný ročník. Jejich známky z biologie potažmo přírodopisu na základních školách nebyly zohledňovány pro můj experiment.



U třídy GX jsem použil své pracovní listy ve spojení s dalšími výukovými metodami. První dvě vyučovací hodiny jsem věnoval systému, jakým jsou pracovní listy tvořeny, aby se v nich žáci vyznali.

Poznávání rostlin jsem se rozhodl učit už od začátku školního roku. Žákům jsem na první vyučovací hodině biologie sdělil, že budou tvořit herbář nepovinně. Herbářové položky byly zvoleny takto: na čtvertku velikosti A4 měli studenti umístit dva listy, a to jeden z lícové a druhý z rubové strany, aby byly vidět všechny poznávací znaky.

V případě, že žák odevzdal herbář, byl hodnocen známkou. Výslednou známku ovlivnilo správné umístění listů a jejich počet, čistota provedené práce, zvolení odpovídajících listů svou velikostí a samozřejmě formální stránka. U každé dřeviny měl být uveden název stromu v českém a latinském jazyce, zařazení do čeledi (opět česky a latinsky), datum a místo sběru a jméno člověka, který rostlinu herbářoval.

Během každé vyučovací hodiny biologie jsem poskytl žákům své pracovní listy. Během zkoušení jiných žáků z probírané látky, které trvalo přibližně 10 minut, si studenti prohlíželi poznávací znaky. V září a říjnu jsem se třídou vyrazil do přírody poznávat listnaté dřeviny čtyřikrát. Tzn., že jsem se venkovní výuce věnoval 4x45 minut. Z celkového počtu odučených hodin 64 jsem promítal a věnoval experimentálním změnám 57 hodin. Během května a června jsem se opět se třídou vydal poznávat dřeviny. Tentokrát měli za úkol sami podle názvů vyhledat v blízkém okolí příslušné rostliny. Během tohoto samostatného úkolu měli k dispozici mnou vypracované pracovní listy a s sebou přinesené atlasy dřevin a určovací klíče.

### 9.2.2 Třída GY

Ve třídě GY byli třicet dva žáci, sedmnáct dívek a patnáct chlapců. Ani v této třídě nebyl žádný žák, který by opakoval nějaký ročník základního vzdělávání.

U třídy GY jsem nepoužíval své pracovní listy, ale pouze určité zavedené výukové metody, kterými byly obrázkové zkoušení z atlasu rostlin a samostatné učení. U žáků třídy GY jsem požadoval herbář taktéž od dobrovolníků. Požadavky byly stejné jako u třídy GX a hodnocení herbáře bylo také stejné. Žákům jsem poskytl na začátku

školního roku seznam rostlin, který mají samostatně prostudovat. U kontrolní skupiny jsem z celkového počtu odučených hodin 66 věnoval výuce rostlin a dřevin pouze 8 hodin. Během měsíce května a června jsem žákům nařídil pořídit si atlas dřevin, bylo na jejich uvážení, zda s fotografiemi či obrázky. Ovšem doporučil jsem obrázkové provedení. Žákům jsem během vyučovacích hodin taktéž vykládal poznávací znaky dřevin a jejich úkolem bylo si tyto znaky zaznamenat do svých atlasů. Zároveň měli možnost se mě ptát kdykoli na špatně určované dřeviny.

Na konci června jsem provedl stejný posttest jako u třídy GX. Opět jsem použil stejný seznam dřevin jako v pretestu.

### 9.2.3 Samotný pracovní list

Na základě rozhovorů s učiteli jsem se rozhodl vytvořit pracovní listy listnatých dřevin, a to proto, že jsou na zpracování jednodušší než jehlice jehličnatých dřevin, které nešly mou metodou zpracovat. Po rozhovorech s učiteli jsem zpracoval padesát dřevin a domnívám se, že toto množství je adekvátní k výskytu dřevin na území České republiky. Co se týká mnou vytvořených pracovních listů, návrh na jejich podobu jsem předložil dotazovaným učitelům, většina vítala můj postoj k tvorbě pracovních listů, ovšem, někteří nepovažují tvorbu těchto listů za přínosnou a vystačí si pouze s určovacími klíči a označili pracovní listy za zbytečné.

Mnou navržené pracovní listy se skládají z několika částí. Součástí pracovních listů jsou skutečné listy dřevin, které jsem sám sesbíral. Je možné využít pomoci žáků a zadat jim tvorbu školního herbáře, poté vybrat nejvhodnější listy a využít je. Myslím si, že žáci by byli takové spolupráci nakloněni.

Dále jsem v pracovních listech použil habity stromů, které jsem svépomocí a za konzultací s Mgr. Orrosovou překreslil z knih *„Svět stromů: průvodce lesem, parkem, okrasnou zahradou“* a *„Stromy: světová encyklopedie“*. K těmto habitům jsem doplnil postavu člověka, která je zmenšena vůči stromu poměrem. Tím si mohou žáci představit jak vysoký asi strom je. Výšku postavy jsem zvolil na 175 cm, což je v současné době průměrná výška dospělého člověka.

Jako další součást pracovních listů jsem využil latinské názvy dřevin. Ty pomohou mě jako učiteli v případě výpadku názvu rostliny a naopak mohou žáky nenásilnou formou učit i latinské názvy. Běžně pedagogové na gymnáziích nepožadují latinské názvy rostlin, což jsem v experimentu zachoval.

Každý pracovní list jsem očísloval, pro rychlejší orientaci v listech. Takto lze pracovní listy kdykoliv doplnit o další exempláře.

Pracovní listy obsahují i textovou část, ve které jsem zmínil současné rozšíření dřeviny a některé důležité poznávací znaky, které žákům usnadní poznání rostliny.

Co se týká fotografií kůry stromů, pouze u některých jsem tuto možnost využil, jelikož tato informace může sloužit jako další poznávací znak.

Všechny součásti jsem zatavil do laminovací fólie A4. Takto vytvořené pracovní listy vydrží velmi dlouho. V laminovací fólii zůstávají i méně vytrvalé poznávací znaky uchovány. Tyto pracovní listy jsou mé první a předpokládám, že je budu i nadále rozšiřovat a měnit podle potřeby.

Naopak jsem v pracovních listech nevyužil květy rostlin, jelikož jejich laminováním by došlo k deformaci a tudíž by byly naprosto zbytečné. Plody dřevin taktéž nešlo využít pro jejich tvarovou diverzitu. Domnívám se, že fotografie květů a plodů by byly zavádějící a tudíž jsem je také nepoužil, omezil jsem se na poznávací znaky, které jsou na listech dřevin.

#### 9.2.4 Seznam dřevin pro určování

Na základě dat získaných od učitelů jsem stanovil výběr dřevin, který by měl být odpovídající svým počtem rostlin a možnostem středoškolskému žákovi, jejich znalost je podle mého obecně předpokládána. V seznamu jsem uvedl dřeviny, které rostou v České republice běžně, ale také ty, které jsou nějakým způsobem zajímavé či pro člověka velmi důležité.

Sestavení tohoto seznamu bylo pro mne velmi důležité, na jeho základě jsem vytvořil své pracovní listy, které jsem studentům během hodin poskytoval k naučení.

Co se týká jehličnatých dřevin, tvorbou pracovních listů pro ně jsem se nezabýval, jelikož nebyly pro mnou zvolenou formu pracovních listů vhodné.

Český název rostliny	Latinský název
bez černý	<i>Sambucus nigra</i>
broskvoň obecná	<i>Prunus persica</i>
bříza bělokorá	<i>Betula pendula</i>
bříza pýřitá	<i>Betula pubescens</i>
buk lesní	<i>Fagus sylvatica</i>
dub bahenní	<i>Quercus palustris</i>
dub cer	<i>Quercus cerris</i>
dub letní	<i>Quercus robur</i>
dub zimní	<i>Quercus petraea</i>
habr obecný	<i>Carpinus betulus</i>
hloh jednosemenný	<i>Crataegus monogyna</i>
hrušeň obecná	<i>Pyrus communis</i>
jabloň lesní	<i>Malus sylvestris</i>
jalovec obecný	<i>Juniperus communis</i>
jasan ztepilý	<i>Fraxinus excelsior</i>
javor babyka	<i>Acer campestre</i>
javor jasanolistý	<i>Acer negundo</i>
javor klen	<i>Acer pseudoplatanus</i>
javor mléč	<i>Acer platanoides</i>
javor stříbrný	<i>Acer saccharinum</i>
jeřáb muk	<i>Sorbus aria</i>
jeřáb ptačí	<i>Sorbus aucuparia</i>
jilm drsný	<i>Ulmus glabra</i>
jilm habrolistý	<i>Ulmus minor</i>
jilm vaz	<i>Ulmus laevis</i>
jinan dvoulaločný	<i>Ginkgo biloba</i>
jírovec maďal	<i>Aesculus hippocastanum</i>
kaštanovník jedlý	<i>Castanea sativa</i>
katalpa trubačovitá	<i>Catalpa bignonioides</i>
liliovník tulipánokvětý	<i>Liriodendron tulipifera</i>
lípa srdčitá	<i>Tilia cordata</i>
lípa velkolistá	<i>Tilia platyphyllos</i>
líška obecná	<i>Corylus avellana</i>
líška turecká	<i>Corylus colurna</i>

<b>Český název rostliny</b>	<b>Latinský název</b>
meruňka obecná	<i>Prunus armeniaca</i>
olše lepkavá	<i>Alnus glutinosa</i>
ořešák královský	<i>Juglans regia</i>
platan javorolistý	<i>Platanus hispanica</i>
rakytník řešetlákový	<i>Hippophae rhamnoides</i>
slivoň švestka	<i>Prunus domestica</i>
šácholán Soulangeův	<i>Magnolia soulangeana</i>
šeřík obecný	<i>Syringa vulgaris</i>
štědřenec převislý	<i>Laburnum anagyroides</i>
topol bílý	<i>Populus alba</i>
topol černý	<i>Populus nigra</i>
topol osika	<i>Populus tremula</i>
trnovník akát	<i>Robinia pseudoacacia</i>
třešeň ptačí	<i>Prunus avium</i>
vrba jíva	<i>Salix caprea</i>

### 9.3 Výsledky výzkumu C

Posttestu se zúčastnilo stejné množství žáků ve skupinách jako při pretestu, tedy žádný žák při psaní nechyběl. Podmínky byly nastaveny naprosto stejným způsobem a při zadávání pretestu i posttestu jsem použil stejné fotografie.

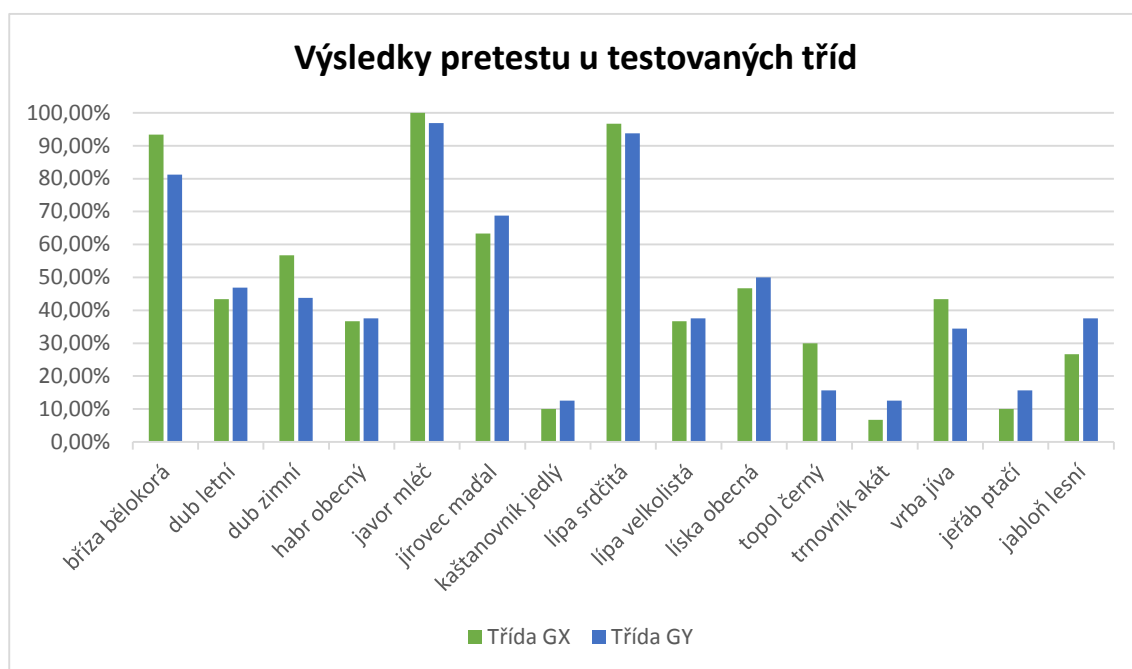
Tabulka 6: Přehled listnatých dřevin do pretestu a posttestu

1.	bříza bělokorá	<i>Betula pendula</i>
2.	dub letní	<i>Quercus robur</i>
3.	dub zimní	<i>Quercus petraea</i>
4.	habr obecný	<i>Carpinus betulus</i>
5.	jabloň lesní	<i>Malus sylvestris</i>
6.	javor mléč	<i>Acer platanoides</i>
7.	jeřáb ptačí	<i>Sorbus aucuparia</i>
8.	jírovec maďal	<i>Aesculus hippocastanum</i>
9.	kaštanovník jedlý	<i>Castanea sativa</i>
10.	lípa srdčitá	<i>Tilia cordata</i>
11.	lípa velkolistá	<i>Tilia platyphyllos</i>
12.	líška obecná	<i>Corylus avellana</i>
13.	topol černý	<i>Populus nigra</i>
14.	trnovník akát	<i>Robinia pseudoacacia</i>
15.	vrba jíva	<i>Salix caprea</i>

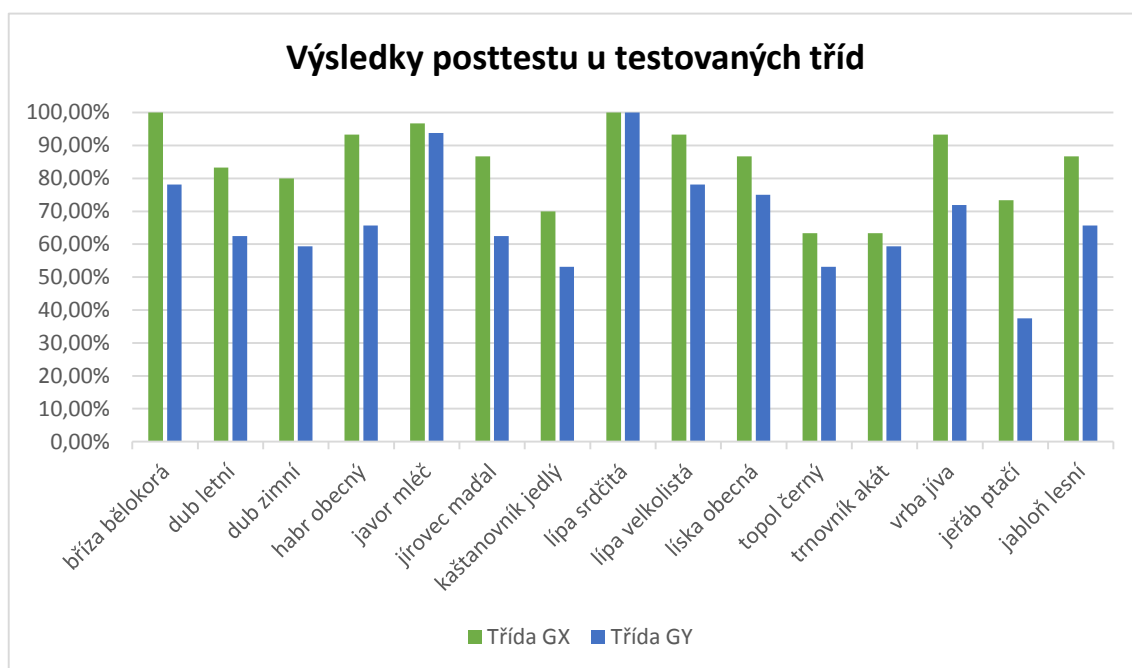
Z výsledků experimentu vyplynulo, že experimentální skupina dopadla lépe než kontrolní skupina, tak jak jsem očekával, při zadání posttestu na konci školního roku, v červnu. Při vyhodnocování výsledků jsem zjistil, že všichni žáci poznali lípu srdčitou, což považuji za velmi pozitivní výsledek, vzhledem k tomu, že je tento strom naším národním stromem.

Ani jeden z pěti žáků GX nezískal výslednou známku výborně za odevzdaný herbář (tři získali známku chvalitebně a dva dobře), ve třídě GY odevzdali pouze dva žáci ze třiceti dvou herbář ke klasifikaci. Jejich výsledná známka byla chvalitebně a dobře.

Je nutné dodat, že třídu GX jsem během venkovní výuky seznamoval s jehličnatými dřevinami, u kterých jsou poznávací znaky na fotografiích či obrázcích špatně rozeznatelné, a tudíž pro žáky obtížně zapamatovatelné.



Graf 8: Výsledky pretestu u tříd GX a GY. Celkový počet žáků ve třídě GX byl 30 a ve třídě GY byl 32.



Graf 9: Výsledky posttestu u tříd GX a GY. Celkový počet žáků ve třídě GX byl 30 a ve třídě GY byl 32.

## 9.4 Diskuze k výzkumu C

Experiment, který jsem provedl se skupinami, byl v souladu se stanovenou hypotézou. Tedy, že v experimentální skupině budou žáci vykazovat vyšší znalosti v poznávání dřevin oproti kontrolní skupině. Žáci v kontrolní skupině dopadli podle mého názoru také dobře a příkládám to několika možnostem. V první řadě jsou žáci z obou tříd v neustálém kontaktu, takže mohlo dojít k tomu, že si žáci pověděli o rozdílných metodách, které jsem při výuce poznávání rostlin použil. Přesto ani jedna ze skupin nevěděla, že se účastní experimentu a tudíž nemohli jistě vědět, proč učím rozdílnými způsoby.

Z výsledného grafu zhodnocujícího pretest vyplývá, že u devíti dřevin nedosáhli žáci z obou skupin ani 50-ti % úspěšnosti, naopak z výsledného grafu posttestu je patrné, že žáci dosáhli alespoň 50-ti % úspěšnosti u všech předložených rostlin, kromě ptačího jeřábu, kde kontrolní skupina na 50 % nedosáhla, kdežto experimentální skupina ano. Domnívám se, že tento výsledek mohl být zapříčiněn záměnou jeřábu ptačího za trnovník akát, jelikož tyto rostliny mají z předložených největší podobnost listů. Domnívám se, že v případě častější výuky v přírodě by žáci dosáhli ještě lepších výsledků.



## 10. Diskuze

Rámcový vzdělávací program nebere v úvahu potřeby vzdělávat žáky v oblasti poznávání dřevin, pouze okrajově zmiňuje nutnost toto téma do výuky zakombinovat. Neurčuje však, které rostliny a jaký počet je pro žáky adekvátní, navíc ověřování dosažených cílů je na každém učiteli a tak nelze jasně zhodnotit, zda byl cíl splněn.

Co se týká možnosti jak rostliny uchovávat pro potřeby názorného použití jako pomůcky při výkladu, učitelé většinou volí fotografie. Jen velmi malé množství učitelů používá čerstvě nasbírané rostliny a to z důvodu časového. Nechtějí trávit čas sbíráním rostlin pro ukázkou na několik málo výukových hodin či pouze na jednu jedinou, jelikož čerstvé rostliny rychle vadnou a určovací znaky tak nemusejí být patrné. Možností by mohlo být, aby každý žák přinesl určenou rostlinu na vyučovací hodinu, tím by odpadla velká zátěž pro učitele a žáci by si mohli své znalosti nenásilně zapamatovat.

Co se týká herbářů, určitě bych je nezavrhoval a učitelům doporučil, aby je do výuky zakombinovali, a pokud je nebudou vyžadovat povinně, tak alespoň od dobrovolníků. Já sám herbáře ve výuce požaduji, ale právě pouze od dobrovolníků. Jejich herbáře po odevzdání zhodnotím a příkládám velkou váhu jejich známce, která jim výsledný průměr na vysvědčení většinou zlepší.

Bohužel výzkumů a publikací, které by zkoumaly, jak jsou na tom žáci se znalostí přírodnin a schopností umět je pojmenovat, natož o přírodninách něco bližšího říci, je extrémně málo. Samozřejmě určovacích klíčů a různých pracovních listů je velké množství, ale to, jak je používat a jaké jsou výsledky při jejich používání, nejsou žádné.

Výsledky mé práce ukázaly, že učitelé nemají příliš velký zájem vyučovat poznávání rostlin. Většina z dotázaných učí poznávání rostlin, ale považují to za povinnost. Poznáváčky jsou pro ně spíše utrpením a jsou rádi, když téma opouštějí. Z interview vyplynuly zajímavé informace. Většina pedagogů si myslí, že žáci poznávání rostlin naprosto odmítají, ovšem dotazníkové šetření ukázalo, že tomu tak není. Tato představa může spíše pramenit z učitelů a jejich postoje k poznávání

roślin potażmo všech přírodnin než z žáků, uměle se vytváří propast mezi tím, co žáci opravdu vnímají jako zbytečné. S výsledky experimentu jsem učitele z interview seznámil a předpokládal jsem, že získají lepší pocit z výuky poznávání rostlin, když zjistí, že žáci se chtějí učit poznávat rostliny.

Na začátku svého výzkumu, jsem předpokládal, stejně jako dotazovaní učitelé, že poznávání rostlin žáci nemají rádi. Když jsem seznámil učitele s výsledky experimentu, byli někteří z nich dost šokováni. Patnáct učitelů (75 %) připustilo, že se budou snažit změnit přístup ve výuce poznávání rostlin a hodiny obohatí novými metodami. Učitelé však připustili, že jsou na ně kladeny velké nároky v tom aby „výuka bavila“, tento stereotyp učitelé jednoznačně odmítají a oponují tím, že ne vždy můžeme dělat to, co nás baví. Pak tedy učitelé vyřkli hypotetickou otázku „*Má žáky výuka bavit nebo má být zajímavá?*“, jelikož v tom pocítují rozdíl. Jednoznačně mohu říci, že interview s učiteli proběhla v příjemné atmosféře a dozvěděl jsem se mnoho informací do své další praxe.

S dotazníkovým šetřením mi učitelé většinou ochotně pomohli. Jelikož jsem dotazník požadoval vyplnit na konci školního roku, tedy po klasifikaci, neviděli v tom problém a ve volných hodinách dotazník rozdali. Sami učitelé uvedli, že vyplnění dotazníku nezabralo více jak patnáct minut, což považovali za dobré, poté jsem si dotazníky ve školách osobně vyzvedl. Nejvíce času s výzkumem zabralo cestování pro materiál ke zpracování mých výsledků.

Experiment se třídami byl nejzajímavější částí mé diplomové práce, ovšem velkým problémem bylo udržet experiment v tajnosti, což jsem naštěstí dodržel a ani ostatní kolegové o experimentu nevěděli. Z pozice učitele bylo pro mne složité být zároveň experimentátorem, jelikož jsem už během experimentu zjistil, že pracovní listy jsou správnou učební pomůckou a přesto jsem je kontrolní skupině nemohl poskytnout, abych neovlivnil výsledky.

Někteří jedinci z experimentální skupiny se naučili poznávat rostliny mnohem dříve, než kdy byl stanovený termín posttestu. V kontrolní skupině byla pouze jedna dívka, která dokázala poznat všechny rostliny před konáním posttestu. Příkládám to tomu, že chtěla docílit lepší známky než tomu, že by měla větší zájem se učit

poznávat rostliny než ostatní ze skupiny. U dívek byla snaha větší než u chlapců, což jsem i předpokládal, jelikož dívky bývají obvykle ve výuce pečlivější.

Problém byl také v tom, že jsem nemohl začít s experimentem dříve, než jsem měl zpracované výsledky z interview a z dotazníkového šetření, na základě kterých jsem stanovil počty a druhy dřevin, které bylo součástí mnou zpracovaných pracovních listů. Vybral jsem si pouze malý okruh z botaniky, jelikož rozsáhlejší výzkum vyžaduje mnohem větší zkušenosti a znalosti s výzkumnými metodami, než které zatím mám. Také musím připustit, že náhoda v tom, že jsem mohl učit v paralelních třídách o podobném počtu žáků, kteří měli stejné vstupní předpoklady do experimentu, byla jednou z věcí, která mě k experimentu, potažmo mé diplomové práci, přivedla. S výzkumem jsem seznámil pouze vedení školy a musel jsem se zavázat, že žáci z kontrolní skupiny nebudou znevýhodněni oproti žákům, kteří s experimentem neměli vůbec nic společného, tj. třídy, které do experimentu zapojené nebyly.

Zajímavým zjištěním bylo, že se žáci neodmítají učit poznávat rostliny, ale raději by se chtěli učit ve venkovním prostředí, kde rostou rostliny přirozeně než z fotografií či atlasů.

Myslím si, že bychom měli věnovat velkou pozornost tomu, co se děti učitelé učí a zároveň poskytnout učitelům dostatek prostoru a času, aby mohli své znalosti předávat co nejkvalitněji.

## 11. Závěr

Přírodniny jsou základním prvkem ve výuce biologie a rostliny mezi ně rozhodně patří. Hlavním cílem diplomové práce bylo zmapovat současný přístup k výuce znalostí rostlin na gymnáziích v Ústeckém kraji.

V teoretické části jsem zmapoval současný rámcový vzdělávací program a zdůraznil jsem jeho zaměření na vzdělávání v oblasti rostlin a popsal jsem, jak je řešena otázka k poznávání rostlin na gymnáziích.

Provedl jsem interview s učiteli gymnázií v Ústeckém kraji a zhodnotil jsem současný pohled pedagogů na problematiku výuky poznávání rostlin. Zdokumentoval jsem často používané metody výuky a navrhl další.

Z dotazníkového šetření jsem provedl výstup, ze kterého vyšlo najevo, že žáci se chtějí učit poznávat rostliny a metody, jak toho dosáhnout, se od učitelů příliš neliší.

Ve výzkumné části jsem vytvořil pracovní listy, které jsem používal u experimentální skupiny a sloužily jako experimentální změna v posttestu. Z výsledků bylo patrné, že jedinci v experimentální skupině dosáhli lepších výsledků ve znalostech rostlin (v posttestu) než jedinci v kontrolní skupině. Experiment tedy potvrdil, že nové metody výuky poznávání rostlin jsou přínosné a pokud učitel chce, aby jeho žáci dosáhli stanovených cílů podle rámcového vzdělávacího programu, musí je používat.

Mým posledním cílem bylo zjistit, jaké jsou adekvátní počty rostlin pro poznání, které by měl učitel vyžadovat od gymnaziálních žáků. Ve své práci jsem došel k výsledkům, které stanovují vhodný počet poznávaných bylin na celkem sto, a to takových, které jsou v České republice běžně rostoucí. Co se týká dřevin, došel jsem k závěru, že rozmezí 30 – 50 dřevin je pro žáky adekvátní a opět je vhodné zařadit především rostliny v České republice rostoucí.

Ve své práci jsem se zaměřil na současnou podobu poznávání rostlin ve výuce a na přístup učitelů k tomuto problému. Jelikož publikací k tomuto tématu není mnoho, nezbylo mi nic jiného, než se obrátit na učitele, kteří mají nejlepší zkušenosti s tímto tématem. Interview s učiteli mi poskytlo dostatečné množství materiálu a společně

se získanými informacemi od žáků jsem mohl vytvořit seznam poznávaných dřevin. Na základě tohoto seznamu jsem vytvořil pracovní listy s poznávacími znaky, které byly součástí mého experimentu. Zároveň jsem zpracoval podobu dotazníkového šetření a podobu interview, kterou mohou čtenáři využít pro své výzkumy.

## 12. Seznam použitých informačních zdrojů

Aichele Dietmar a Marianne GOLTE-BECHTLE. *Co tu kvete?: kvetoucí rostliny střední Evropy ve volné přírodě*. Vyd. 3. V Praze: Knižní klub, 2007, 430 s. Průvodce přírodou (Euromedia Group - Knižní klub). ISBN 978-80-242-1762-8.

Altmann Antonín. *Přírodniny ve vyučování přírodopisu a biologie*. Vyd. 1. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1966, 119 s. Knižnice metodické literatury pro učitele.

Banfi E.: *Stromy: na zahradě, v parku a ve volné přírodě*. Praha: Euromedia Group, 2001, 223 s. Velký průvodce přírodou. ISBN 80-720-2807-3.

Batoušek Petr. *Květena České republiky: [Flora of the Czech Republic]*. Vyd. 1. Praha: Academia, 2010, 706 s. ISBN 978-80-200-1824-3.

Deyl Miloš. *Naše květiny*. Vyd. 3., upr., V Akademii vyd. 1. Praha: Academia, 2001, 690 s. ISBN 80-200-0940-x.

Fletcher Neil. *Divoké květiny: nový kapesní atlas*. V Praze: Slovart, 2012, 296 s. Nový kapesní atlas. ISBN 978-80-7391-502-5.

Gavora Peter. *Výzkumné metody v pedagogice: příručka pro studenty, učitele a výzkumné pracovníky*. Brno: Paido, 1996, 130 s. Edice pedagogické literatury. ISBN 80-85931-15-x.

Gavora Peter. *Úvod do pedagogického výzkumu*. 2., rozš. české vyd. Brno: Paido, 2010, 261 s. ISBN 978-80-7315-185-0.

Gay L. *Educational evaluation & measurement: competencies for analysis and application*. Columbus: C.E. Merrill Pub Co., c1980, xvi, 543 p. ISBN 0675081432.

Jelínek Jan a Vladimír Zicháček. *Biologie pro gymnázia: (teoretická a praktická část)*. 9. vyd. Olomouc: Nakladatelství Olomouc, 2007, 575 s., [92] s. barev. obr. příl.:. ISBN 978-80-7182-213-4.

*Klíč ke květeně České republiky*. Vyd. 1. Praha: Academia, 2002, 927 s. ISBN 80-200-0836-5.

*Království rostlin* [DVD]. Martin Williams. Velká Británie, 2012.

Marinelli Janet.: *Rostliny: [obrazová encyklopedie rostlin celého světa]*. V Praze: Knižní klub, 2006, 512 s. ISBN 80-242-1579-9.

Mayo Elton. *The human problems of an industrial civilization*. 2nd ed. Boston: Harvard University, 1946, vi, 187 s. Division of research graduate school of business administration.

McMillan James H a Sally Schumacher. *Research in education: a conceptual introduction*. 2nd ed. Glenview, Ill.: Scott, Foresman, c1989, 608 p. ISBN 0673397920.

Michalcová D. *Botanická fotogalerie a další pomůcky k určování rostlin*. Živa 1/2013: XI–XII.

Pilát Albert. *Kapesní atlas rostlin*. 5. nezm. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1972, 255, [1] s. Obrazové pomocné knihy pro všeobecně vzdělávací školy.

*Rámcový vzdělávací program pro gymnázia*. [online]. Praha: Výzkumný ústav pedagogický v Praze, 2007. 100 s. [cit. 2014-11-02]. Dostupné z WWW: <[http://www.vuppraha.cz/wp-content/uploads/2009/12/RVPG-2007-07\\_final.pdf](http://www.vuppraha.cz/wp-content/uploads/2009/12/RVPG-2007-07_final.pdf)>. ISBN 978-80-87000-11-3.

Rosypal S. a kol.: *Nový přehled biologie*. 1. vyd. Praha: Scientia, 2003, xxii, 797 s. ISBN 80-718-3268-5.

Rothmaler Werner. *Exkursionsflora von Deutschland: Gefäßpflanzen: Atlasband*. 12., neu bearbeitete und erw. Aufl. Heidelberg: Springer Spektrum, c2013, 822 s. ISBN 9783827420503.

Rushforth K.: *Svět stromů: průvodce lesem, parkem, okrasnou zahradou*. 1. vyd. Ilustrace Gill Tomblin, Ann Winterbotham. Praha: Granit, 2006, 287 s. ISBN 80-729-6051-2.

Russell T. a Culter C. *Stromy: světová encyklopedie*. 1. vyd. Praha: Fortuna Libri, c2007, 256 s. ISBN 978-807-3212-902.

Simpson N. & P.G. Barnes (2008). *Photography and Contemporary Botanical Illustration*. Curtis's Botanical Magazine 25(3): 258-280.

Simpson N. *Colour and contemporary digital botanical illustration*. Optics and Laser Technology 2009, 43 (2): 330-336 (Published on-line 10.02.09) doi: 10.1016/j.optlastec.2008.12.014.

Simpson N. *Botanical symbols – a new symbol set for new images*. Botanical Journal of the Linnean Society 2010, 162: 117–129.

Skalková Jarmila. *Úvod do metodologie a metod pedagogického výzkumu: Vysokoškolská učebnice pro studenty filozofických a pedagogických fakult*. 1. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1983, 204 s. Učebnice pro vysoké školy (Státní pedagogické nakladatelství).

Úradníček Luboš. *Dřeviny České republiky*. 2., přeprac. vyd. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce, 2009, 367 s. ISBN 978-80-87154-62-5.

Vockell Edward L. *Educational research*. London: Collier Macmillan, 1983, VIII, 392 p. ISBN 0024230707.

*Zahradkář*. Praha: Český zahradkářský svaz, z.s., 2010, roč. 42, č. 3. Dostupné z: [http://www.zahradkari.cz/index\\_czs.php](http://www.zahradkari.cz/index_czs.php)

### **Zdroje použité při tvorbě pracovních listů:**

Altmann Antonín. *Metody a zásady ve výuce biologii*. Vyd. 1. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1975, 285 s. Učebnice pro vysoké školy (Státní pedagogické nakladatelství).

Altmann Antonín. *Vyučovací metody v biologii: (kapitola z didaktiky biologie)*. Vyd. 1. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1970, 229 s.

Altmann Antonín. *Úvod do didaktiky biologie*. 1. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1974, 318 s.

Banfi E.: *Stromy: na zahradě, v parku a ve volné přírodě*. Praha: Euromedia Group, 2001, 223 s. Velký průvodce přírodou. ISBN 80-720-2807-3.

DinosaurBlog: *Rekordy světa rostlin*. Dinosaur Blog [online]. [cit. 2015-02-18]. Dostupné z: <https://dinosaurblog.wordpress.com/2012/10/10/rekordy-sveta-rostlin/>

Dvořák František. *Základy didaktiky biologie*. 1. vyd. Brno: Univerzita J.E. Purkyně, 1981, 194 s.

Hadač Emil. *Praktická cvičení z botaniky pro pedagogické fakulty*. 1. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1967, 293 s. Příručky pro vysoké školy.

Rushforth K.: *Svět stromů: průvodce lesem, parkem, okrasnou zahradou*. 1. vyd. Ilustrace Gill Tomblin, Ann Winterbotham. Praha: Granit, 2006, 287 s. ISBN 80-729-6051-2.

Řehák Bohuslav. *Vycházky do přírody: populárně naučná četba z oboru biologie pro žáky všeobecně vzdělávacích škol*. 1. vyd. Praha: SPN, 1968, 243 s. Knižnice všeobecného vzdělání mládeže z oboru biologie.



### 13. Přehled obrázků, tabulek a grafů

#### **Obrázky:**

Obrázek 1: Leknín bílý v rozkvětu; foceno v Ogród botaniczny Wroclaw; Foto: Bohuslav Horák

Obrázek 2: Vyobrazení máku vlčího; <http://pharm1.pharmazie.uni-greifswald.de/allgemei/koehler/koeh-101.jpg>

Obrázek 3: Fotografie brachyblasty a jehlice modřínu opadavého; Foto: Bohuslav Horák

Obrázek 4: Květy jabloně domácí (*Malus × domestica*), šlechtěný druh; Foto: Bohuslav Horák

Obrázek 5: Nákres habitu břízy bílé a třešně ptačí; nákres: Bohuslav Horák

Obrázek 6: Malba John Ray – britský přírodovědec;  
[http://www.harunyahya.com/image/kuran\\_bilime\\_yol\\_gosterir/John\\_Ray.jpg](http://www.harunyahya.com/image/kuran_bilime_yol_gosterir/John_Ray.jpg)

Obrázek 7: Fotografie lípa malolistá;  
[http://www.gardencentrum.sk/cms/e\\_shop/tovar/fotografie\\_tovaru/cropimg/upload\\_pic/resize\\_1028\\_1378892622.jpg](http://www.gardencentrum.sk/cms/e_shop/tovar/fotografie_tovaru/cropimg/upload_pic/resize_1028_1378892622.jpg)

Obr. 8: Vyobrazení buku lesního na multiplakátu;  
<http://nikisimpson.proimageblogs.com/wp-content/uploads/2015/03/beechn-horizontal-for-blog-600x800-with-5pixel-border.jpg>

Obrázek 9: PrintScreen Botanická fotogalerie; [www.botanickafotogalerie.cz](http://www.botanickafotogalerie.cz)

Obrázek 10: PrintScreen Botanická fotogalerie;  
[http://www.botanickafotogalerie.cz/fotogalerie.php?lng=cz&latName=Acer%20campestre&czName=javor%20babyka&title=Acer%20campestre%20|%20javor%20babyka&showPhoto\\_variant=photo\\_description&show\\_sp\\_descr=true&spec\\_syntax=species&sortby=lat](http://www.botanickafotogalerie.cz/fotogalerie.php?lng=cz&latName=Acer%20campestre&czName=javor%20babyka&title=Acer%20campestre%20|%20javor%20babyka&showPhoto_variant=photo_description&show_sp_descr=true&spec_syntax=species&sortby=lat)

Obrázek 11: PrintScreen programu Rostliny kolem nás; Foto: Bohuslav Horák

Obrázek 12: vrání oko čtyřlíst – detail plodu; Foto: Bohuslav Horák

Obrázek 13: brusnice borůvka – detail plodu; Foto: Bohuslav Horák

Obrázek 14: Kapesní atlas rostlin – přední vazba; Foto: Bohuslav Horák

Obrázek 15: Naše květiny – přední vazba; Foto: Bohuslav Horák

### **Tabulky:**

Tabulka 1: Tabulka znázorňující vhodné roztoky a jejich poměry k barvení rostlin;  
Zahrádkář 2010

Tabulka 2: Tabulka podoby experimentálního plánu. „ANO“ označuje, že dané měření  
bylo uskutečněno.

Tabulka 3: Rejstřík škol a školských zařízení: Přehled škol a školských zařízení.  
Ministerstvo školství ČR [online]. [cit. 2015-04-26]. Dostupné z: <http://rejskol.msmt.cz/>

Tabulka 4: Tabulka znázorňuje experimentální plán u tříd GX a GY

Tabulka 5: Tabulka označuje rozdíly ve výuce poznávání dřevin u tříd zapojených v  
experimentu

Tabulka 6: Přehled listnatých dřevin do pretestu a posttestu

### **Grafy:**

Graf 1: Systém kurikulárních dokumentů; Rámcový vzdělávací program pro gymnázia,  
2007

Graf 2: Graf znázorňuje nejvyšší dosažené vzdělání u dotázaných pedagogů gymnázií  
v Ústeckém kraji z celkového počtu 20. Modré sloupce označují muže a červené  
sloupce ženy. Žádná žena neměla bakalářský titul a ani nebyla bez titulu.

Graf 3: Graf znázorňuje roky učitelské praxe v závislosti na dosaženém vzdělání u  
dvaceti dotazovaných učitelů

Graf 4: Graf znázorňuje Počet pedagogů a vysoké školy, na kterých získali titul (Mgr. či  
Ing.). Bez titulu studuje na UK Pedf jeden pedagog a na UJEPu také jeden.

Graf 5: Graf znázorňuje odpovědi žáků na otázku „V botanice považuji za důležité?“ v procentech, z celkového počtu 623 žáci.

Graf 6: Graf znázorňuje odpovědi žáků na otázku „Kolik rostlin po vás vyučující požadují, abyste uměli vizuálně poznat?“, z celkového počtu 623 žáci.

Graf 7: Graf znázorňuje devět nejčastěji zmiňovaných dřevin žáky. U těchto dřevin byla správně napsána rodová i druhová jména.

Graf 8: Výsledky pretestu u tříd GX a GY. Celkový počet žáků ve třídě GX byl 30 a ve třídě GY byl 32.

Graf 9: Výsledky posttestu u tříd GX a GY. Celkový počet žáků ve třídě GX byl 30 a ve třídě GY byl 32.

## 14. Přílohy

### I. příloha

#### Přehled otázek do řízeného rozhovoru s učiteli

Otázky do rozhovoru: Výuka rostlin na vyšším stupni gymnázií v Ústeckém kraji		
<b>Vstupní údaje</b>		
Muž Žena		
Jméno a titul		
Tato otázka není povinná		
Jméno školy, na které působíte		
Jak dlouhá je Vaše učitelská praxe (roky)		
Jakou VŠ máte vystudovanou		
Jakou fakultu VŠ jste studoval(a)		
<b>Témata k výuce rostlin</b>		
Téma vyšších rostlin máte zahrnuto v ŠVP a TP		
Rostliny jako říši probíráte v jakém ročníku		
Probíráte ve výuce rostlin následující:		
	ANO	NE
životní cykly rostlin		
evoluci rostlin		
ekologii rostlin		
životní strategie rostlin		
invazní druhy rostlin v ČR		
jednoděložné a dvouděložné rostliny		
vegetativní a generativní orgány rostlin		
rozmnožovací strategie rostlin		
pohyby rostlin		
nahosemenné rostliny		
krytosemenné rostliny		

Projevují žáci při hodinách biologie zájem diskutovat o rostlinách

Zaměřujete se ve výuce na poznávání rostlin

Proč chcete, aby žáci uměli či neuměli poznat rostliny

Jakým způsobem učíte žáky poznávat rostliny

ANO

NE

Máte vlastní fotografie, které jim poskytujete		
Z doporučených atlasů rostlin		
Z učebnice		
Z určovacích klíčů		

Ve výuce požadujete po žácích poznávání bylin

Kolik bylin jsou žáci povinni se naučit poznávat

Ve výuce požadují po žácích poznávání dřevin

Kolik dřevin jsou žáci povinni se naučit poznávat

Odkud jste zvolil/a počet poznávaných rostlin

Kolik školních hodin věnujete poznávání rostlin

Jakým způsobem zkoušíte poznávání rostliny

Používáte nějaké elektronické herbáře k určování rostlin

Jaký je Váš osobní názor na poznávání rostlin ve výuce

## II. Příloha

### Dotazníky pro žáky gymnázií

Dotazníky pro studenty jsem vytvořil právě proto, abych zjistil, jak žáci vnímají výuku rostlin. Co se týká otázek, jsou zaměřeny různě, aby obsáhly celé téma.

#### Dotazník pro gymnázia - středoškolské vzdělávání

##### 1. zakroužkujte svůj věk

< 15                      16-17                      18 >

##### 2. Zakroužkujte své pohlaví

dívka    chlapec

Vyberte jednu odpověď, která nejlépe vystihuje Váš názor:

##### 3. Botanika je pro mne:

- a) zábavná
- b) poučná
- c) nebaví mne

##### 4. V botanice považuji za důležité:

- a) naučit se vizuálně poznávat rostliny
- b) znát názvy rostlin rostoucí na území ČR
- c) umět poznat jedovaté druhy rostlin
- d) jiné .....

##### 5. Kolik rostlin po Vás vyučující chtějí umět vizuálně poznat:

- a) 0-30
- b) 31-50
- c) 51-100

d) více- napište číslo .....

**6. Schopnost poznat dřeviny je pro mě:**

- a) velice podstatné
- b) podstatné
- c) méně podstatné
- d) zcela nepodstatné

**7. Naučit se poznávat dřeviny ve škole:**

- a) bych uvítal/a
- b) není potřeba, naučím se sám/a
- c) už nás profesori učí
- d) neučil/a bych se je, ani kdybych musel/a

**8. Z čeho byste se rádi učili poznávat dřeviny (upřednostněte):**

- a) z určovacího klíče
- b) z atlasu dřevin
- c) z vlastnoručních fotografií
- d) přímo venku v přírodě
- e) jiné .....

**9. Pokuste se vypsát co nejvíce druhů dřevin rostoucí běžně na území České republiky. Napište rodové i druhové jméno:**

.....

.....

.....

.....

### III. Ukázka tematického plánu pro třetí ročník gymnázia

## Tematický plán

### Biologie

Gymnázium a Střední odborná škola dr. Václava Šmejkal,  
Ústí nad Labem, příspěvková organizace  
Třída: G3  
Ročník: třetí

Školní rok: 2014/2015  
Učitel: Bc. Bohuslav Horák  
Počet hodin: 66

Za správnost vedoucí komise PK dne : .....

Číslo	Téma	Hod.	Měsíc	Poznámka
<b>1.</b>	<b>Biologie člověka jako vědní disciplína</b> Vývoj člověka Významní vědci a lékaři	6	září	Během roku budou udělovány referáty na probíraná témata
<b>2.</b>	<b>Tkáně</b> Epitely Vazivo Chrupavka			
<b>3.</b>	<b>Stavba a funkce nervové soustavy</b> Nervová buňka, nervová tkáň Stavba CNS Nervy Vyšší nervová činnost	6	říjen	
<b>4.</b>	<b>Hormonální regulace</b> Hormony Žlázy s určitou vnitřní sekrecí Žlázy s neurčitou vnitřní sekrecí	6	říjen listopad	video smysly
<b>5.</b>	<b>Smyslové orgány</b> Oko Ucho Čich, chuť, kožní cití	6	listopad	
<b>6.</b>	<b>Tělní tekutiny</b> Složení krve, imunita	5	prosinec	
<b>7.</b>	<b>Stavba a funkce oběhové soustavy</b> Stavba a činnost srdce Krevní oběh Zásobárny krve			Kostra  člověka bude zkoušena individuálně
<b>8.</b>	<b>Stavba a funkce lymfatické soustavy</b> Lymfatická tkáň, lymfa Lymfatické cévy Slezina	5	leden	
<b>9.</b>	<b>Stavba a funkce opěrné a pohybové soustavy</b> Kostní tkáň Spojení kostí, chemické složení kosti Svalová tkáň Fyziologie pohybu	6	leden  únor	



Číslo	Téma	Hod.	Měsíc	Poznámka
<b>10.</b>	<b>Stavba a funkce dýchací soustavy</b> Stavba dýchacích cest a plic Fyziologie dýchání	3		
<b>11.</b>	<b>Stavba a funkce trávicí soustavy</b> Orgány trávicí soustavy Fyziologie trávení Metabolismus	3	únor březen	
<b>12.</b>	<b>Stavba a funkce vylučovací soustavy</b> Ledviny Vývodné cesty Tvorba moči	5	březen	
<b>13.</b>	<b>Stavba a funkce kůže</b> Vrstvy kůže Žlázy Tělesná teplota a její řízení			
<b>14.</b>	<b>Stavba a funkce pohlavní soustavy</b> Pohlavní soustava muže Pohlavní soustava ženy Vývoj jedince Období života člověka Zdraví člověka	6	duben	
<b>15.</b>	<b>Genetika člověka</b> Genetické pojmy Mendelovy principy Biosyntéza Polygenní dědičnost Chromozomové určení pohlaví Mimoaderná dědičnost Mutace, mutageny Genetika populací Genetika člověka, genetické poradenství	9	květen červen	
<b>16.</b>	<b>Laboratorní práce</b> Bezpečnost práce v laboratoři Zdravý životní styl Epitely, pojiva a tkáně Reflexy, funkce nervové soustavy Smyslové orgány – optické klamy Kostra – stavba kostry, vady na kostře Svaly – jednotlivé svalové skupiny, testování svalové nerovnováhy Cévní a dýchací soustava – zátěžové testy			laboratorní práce budou probíhat dle aktuálních možností

#### IV. Seznam rostlin k poznávačce pro studenty gymnázií

Český název rostliny	Latinský název
pampeliška (smetánka) lékařská	<i>Taraxacum officinale</i>
blatouch bahenní	<i>Caltha palustris</i>
bledule jarní	<i>Leucojum vernum</i>
blín černý	<i>Hyoscyamus niger</i>
brčál (barvínek) menší	<i>Vinca minor</i>
brukev řepka olejka	<i>Brassica napus</i>
brusnice borůvka	<i>Vaccinium myrtillus L.</i>
brusnice brusinka	<i>Vaccinium vitis-idaea</i>
břečťan popínavý	<i>Hedera helix</i>
čekanka obecná	<i>Cichorium intybus</i>
divizna velkokvětá	<i>Verbascum densiflorum</i>
dobromysl obecná	<i>Origanum vulgare</i>
dymnivka dutá	<i>Corydalis cava</i>
heřmánek pravý	<i>Matricaria recutita</i>
heřmánek terčovitý	<i>Matricaria discoidea</i>
hlaváček jarní	<i>Adonis vernalis</i>
hluchavka bílá	<i>Lamium album</i>
hluchavka nachová	<i>Lamium purpureum</i>
hořec tolitovitý	<i>Gentiana asclepiadea</i>
hrachor jarní	<i>Lathyrus vernus</i>
hvozdík kartouzek	<i>Dianthus carthusianorum</i>
chmel otáčivý	<i>Humulus lupulus</i>
chrpa modrá	<i>Centaurea cyanus</i>
jahodník obecný	<i>Fragaria vesca</i>
jaterník podléška	<i>Hepatica nobilis</i>
jetel plazivý	<i>Trifolium repens</i>
jetel prostřední	<i>Trifolium medium</i>
jitrocel kopinatý	<i>Plantago lanceolata</i>
kakost smrdutý	<i>Geranium robertianum</i>
kokořík vonný	<i>Polygonatum odoratum</i>
kokoška pastuší tobolka	<i>Capsella bursa-pastoris</i>
koniklec luční český	<i>Pulsatilla pratensis subsp. bohemica</i>
kontryhel obecný	<i>Alchemilla vulgaris</i>
konvalinka vonná	<i>Convallaria majalis</i>
kopr vonný	<i>Anethum graveolens</i>
kopretina bílá	<i>Leucanthemum vulgare</i>
kopřiva dvoudomá	<i>Urtica dioica</i>

<b>Český název rostliny</b>	<b>Latinský název</b>
kosatec žlutý	<i>Iris pseudacorus</i>
kostival lékařský	<i>Symphytum officinale</i>
křen selský	<i>Armoracia rusticana</i>
kuklík městský	<i>Geum urbanum</i>
leknín bílý	<i>Nymphaea alba</i>
lilek potměchuť	<i>Solanum dulcamara</i>
lilie zlatohlávek	<i>Lilium martagon</i>
mák setý	<i>Papaver somniferum</i>
mák vlčí	<i>Papaver rhoeas</i>
mařinka vonná (svízel vonný)	<i>Galium odoratum</i>
mateřídouška obecná	<i>Thymus serpyllum L.</i>
mochna husí	<i>Potentilla anserina</i>
mochna nátržník	<i>Potentilla erecta</i>
mydlice lékařská	<i>Saponaria officinalis</i>
náprstník velkokvětý	<i>Digitalis grandiflora</i>
netřesk výběžkatý	<i>Jovibarba globifera</i>
ocún jesenní	<i>Colchicum autumnale</i>
orsej jarní hlíznatý	<i>Ficaria verna subsp. bulbifera</i>
ostrožka stračka	<i>Consolida regalis</i>
ostružiník ježiník	<i>Rubus caesius</i>
oves setý	<i>Avena sativa</i>
petržel zahradní	<i>Petroselinum crispum</i>
pilát lékařský	<i>Anchusa officinalis</i>
plavuň vidlačka	<i>plavuň vidlačka</i>
plicník lékařský	<i>Pulmonaria officinalis</i>
podběl lékařský	<i>Tussilago farfara</i>
podbílek šupinatý	<i>Lathraea squamaria</i>
pomněnka lesní	<i>Myosotis sylvatica</i>
prvosěnka jarní	<i>Primula veris</i>
pryskyřník prudký	<i>Ranunculus acris</i>
prýšec chvojka	<i>Euphorbia cyparissias</i>
pšenice setá	<i>Triticum aestivum</i>
puškvorec obecný	<i>Acorus calamus</i>
réva vinná	<i>Vitis vinifera</i>
rmen rolní	<i>Anthemis arvensis L.</i>
rozchodník bílý	<i>Sedum album</i>
rozrazil lékařský	<i>Veronica officinalis</i>
rozrazil rezekvítek	<i>Veronica chamaedrys</i>
rulík zlomocný	<i>Atropa bella-donna</i>

<b>Český název rostliny</b>	<b>Latinský název</b>
řebříček obecný	<i>Achillea millefolium</i>
řeřišnice luční	<i>Cardamine pratensis</i>
sasanka hajní	<i>Anemone nemorosa</i>
sasanka pryskyřníkovitá	<i>Anemone ranunculoides</i>
sedmikrása chudobka	<i>Bellis perennis</i>
sněženka podsněžník	<i>Galanthus nivalis</i>
stulík žlutý	<i>Nuphar lutea</i>
šafrán karpatský (Hauffelův)	<i>Crocus heuffelianus</i>
šalvěj luční	<i>Salvia pratensis</i>
šťável kyselý	<i>Oxalis acetosella</i>
tolice vojtěška	<i>Medicago sativa</i>
tužebník jilmový	<i>Filipendula ulmaria</i>
vachta trojlistá	<i>Menyanthes trifoliata</i>
violka rolní	<i>Viola arvensis</i>
violka vonná	<i>Viola odorata</i>
vraní oko čtyřlisté	<i>Paris quadrifolia</i>
vratič obecný	<i>Tanacetum vulgare</i>
zběhovec plazivý	<i>Ajuga reptans</i>
zemědým lékařský pravý	<i>Fumaria officinalis subsp. officinalis</i>
zvonek broskvolistý	<i>Campanula persicifolia</i>
žindava evropská	<i>Sanicula europaea</i>
žito seté	<i>Secale cereale</i>